Kritische Analyse von G. Th. Fechners Werk: „Nanna oder Über das Seelenleben der Pflanzen“.

Von

Dr. F. R. Schrammen.

Im Jahre 1848 erschien zur Überraschung der damaligen gelehrten Welt in Leipzig ein Buch von dem Professor der Physik an der dortigen Universität Gustav Theodor Fechner, das den Titel trug: „Nanna oder Über das Seelenleben der Pflanzen“. Mannigfache Angriffe und ungünstige Kritiken blieben dem Werke nicht erspart; vor allem die Naturforscher jener Zeit suchten dasselbe als ein gänzlich unwissenschaftliches Phantasieerzeugnis hinzustellen, das eine ernste Beachtung von seiten der Wissenschaft gar nicht verdiene. Nur wenige schwärmerische Anhänger einer pflanzlichen Psyche traten für Fechners Ansicht ein, aber ohne Erfolg. Dass aber das Werk nicht vergessen, und dass auch noch heute das Interesse für das geheimnisvolle Leben der Pflanzen rege ist, zeigt schon die Tatsache, dass nunmehr nach fünfzig Jahren die zweite Auflage von Fechners Werk erschienen ist. Wie alle naturwissenschaftlichen Disziplinen seit jener Zeit einen ungeahnten Aufschwung nahmen, so hat auch die Botanik bedeutende Fortschritte in der Erkenntnis des Wesens und des Lebens der Pflanzen gemacht; es ist daher wohl angemessen, von unserem heutigen Standpunkte aus zu versuchen, den Inhalt des Buches einer kritischen Analyse zu unterziehen.

Jeglicher Untersuchung über das Seelenleben anderer Wesen ist von vornherein eine unüberwindliche Schranke gewiesen. Nur das Wesen der eigenen Seele und solcher Seelen, die wir der eigenen gleichartig voraussetzen können, ist unserer Forschung zugänglich. Selbst Fechner[1]) sagt mit Bezug hierauf: „Ein Feld ganz klarer Betrachtungen kann überhaupt nicht da sein, wo wir es unternehmen, von dem Psychischen anderer Wesen als unserer selbst zu sprechen, ausser insofern wir sie uns ganz analog voraussetzen können, da doch niemanden etwas anderes als seine eigene Seele zu Gebote steht, um danach vorzustellen, wie es in einer fremden hergehen mag". Und an einer anderen Stelle: „Und in der Tat ist die Analogie des Physischen das einzige, was uns zum Schluss auf anderes als das eigene Physische zu Gebote steht . . ."[2]). Allerdings kann man diese Analogie nur beschränkt verlangen; nur die wesentlichen Zeichen des Psychischen müssen übereinstimmend sein, wenn wir z. B. von den Seelen der übrigen Menschen als gleichgeartet der eigenen Seele reden wollen. Die Sicherheit des Analogieschlusses zur Erkennung des Psychischen anderer Wesen wird natürlich um so geringer sein, je weiter sich ihre physiologischen Reizzustände, die wir beobachten können, von denjenigen unterscheiden, die sich im menschlichen Organismus abspielen. Somit bildet uns dieser Analogieschluss das einzige und recht unvollkommene Hilfsmittel, nicht aber ein eigentliches Beweismittel für unsere Untersuchung[3]).

---

1) G. Th. Fechner, Nanna, 2. Auflage, Hamburg und Leipzig 1899, p. 3.

2) l. c. p. 5.

3) Mit Unrecht ist aber in der letzten Zeit dieser Analogieschluss als unwissenschaftlich gänzlich verworfen worden; die Berechtigung der Verwendung desselben in der vergleichenden Psychologie hat erst kürzlich E. Wasmann wieder dargetan. Biologisches Zentralblatt 1901, p. 23 ff.

Bevor wir aber an die Frage der Beseelung von Tier- und Pflanzenwelt, an die etwaigen Unterschiede in derselben u. s. w. herantreten, ist es durchaus notwendig, zunächst eine genaue Bestimmung der zu verwendenden Begriffe, wie Seele, Empfindung, Bewusstsein und anderer, zu geben. Weichen doch gerade in dem Gebrauche derartiger Begriffe die naturwissenschaftlichen Abhandlungen beträchtlich von einander ab, so dass eine Verwirrung wichtiger Ausdrücke immer mehr zunimmt. Namentlich bezieht sich dies auf die Verwechslung von psychologischen und physiologischen Begriffen. Dieser Umstand hat ja auch vor kurzem Beer, Bethe und v. Uexküll[1]) veranlasst, eine ganz neue „objektivierende" Nomenklatur für die Physiologie des Nervensystems vorzuschlagen. Doch ist es vorläufig bei diesem Vorschlage geblieben. Das Unternehmen, eine ganze Anzahl neuer Namen einzuführen, hat stets mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen und bleibt vielfach ein aussichtsloses Beginnen. Der fernere Gebrauch der bisher üblichen Termini wird daher wohl noch beibehalten werden; man muss sich deshalb des Doppelsinnes, der in den Begriffen Sinn, Empfindung u. s. w. steckt, klar bewusst bleiben und das Physiologische vom Psychologischen reinlich sondern.

Greifen wir z. B. den Begriff „Empfindung" heraus. Psychologisch ist eine Empfindung dadurch charakterisiert, dass ein Reiz, fortgeleitet durch Nerven zum Gehirn, dort im Bewusstsein empfunden wird. In der Physiologie aber wird meist mit Empfindung der äussere Reizeindruck benannt, der dann auch wohl den Namen „objektive Empfindung" erhält[2]); auch ohne irgend eine Art Bewusstseinstätigkeit anzunehmen, redet man doch von Licht-

---

1) Vorschläge zu einer objektivierenden Nomenklatur in der Physiologie des Nervensystems. Biologisches Zentralblatt 1899 u. Physiol. Zentralblatt 1900.

2) Vergl. Fr. Noll, Das Sinnesleben der Pflanzen. Vortrag, gehalten bei dem Jahresfeste der Senckenbergischen Naturforsch. Ges. Frankfurt a./M. 1896, p. 39, 57.

empfindung, Schwerkraftsempfindung u. s. w. Wir wollen daher schon hier definieren: Während die „Empfindungen“ Bewusstseinsvorgänge sind, werden durch die Einwirkung von Reizen auf nicht mit Bewusstsein begabte Wesen „Eindrücke“ hervorgebracht; demnach werden wir von Empfindungen bei Bewusstseinsvorgängen, von Eindrücken bei unbewussten Reizeinwirkungen sprechen[1]).

Hier am Eingange unserer Arbeit müssen wir gegen Fechner den Vorwurf erheben, dass auch er nicht, was doch sicher notwendig gewesen wäre, genaue Begriffsbestimmungen seinem Werke vorausschickt, ja, dass er sogar „von vornherein Verzicht auf solche Tiefe leistet und eher versucht, zu ihr hinabzusteigen, soweit es eben gehen mag, als aus ihr hinaufzubauen“[2]). Diese Unterlassung Fechners rächt sich in seinem Werke. Tatsächlich entspringen derselben mannigfache Verwechslungen, Missverständnisse, falsche Schlüsse, die sich in seinem Buche finden, was im einzelnen noch dargelegt werden soll.

Fechner spricht von einem Seelenleben der Pflanzen. Beginnen wir unsere Begriffsbestimmungen mit der Definition des Begriffs „Leben“. Im Laufe der Untersuchung wird sich die Analyse der anderen notwendigen Begriffe fortlaufend anschliessen.

Lebende oder organische und leblose oder anorganische Körper werden als natürliche Gegensätze unterschieden. Die leblosen Körper lassen sich dadurch kennzeichnen, dass bei ihnen das Grundgesetz gilt: Einwirkung und Gegenwirkung sind einander gleich, d. h. der Grad der Wirkung ist dem Grade der Ursache stets genau angemessen, so dass aus dieser jene sich berechnen lässt und umgekehrt. Die Lebenserscheinungen der belebten Körper oder Wesen sind ausschliesslich an das lebende Protoplasma gebunden, jene eigentümliche, eiweissartige Masse,

---

1) Vergl. W. Ostwald, Vorlesungen über Naturphilosophie. Leipzig 1902, p. 384.

2) Fechner l. c. p. 3.

über deren Aufbau wir noch nichts Genaueres wissen. Das Protoplasma ist nicht ein einheitlicher chemischer Körper, sondern stellt eine Summe von Verbindungen dar, die fortdauernde Veränderungen erfahren. Diese lebendige Substanz wird von Reizwirkungen beherrscht; ihre eigenartige Reizbarkeit ist ihre wichtigste Eigenschaft, denn die Reizbarkeit allein ermöglicht das, was wir Leben nennen[1]. „Unter Reizbarkeit versteht man den uns im einzelnen unbekannten, jedoch sicher vorhandenen kausalen Zusammenhang zwischen einer gewissen Einwirkung und der eigenartigen lebendigen Rückwirkung des Organismus“[2]. Der Schwerpunkt dieses Satzes liegt in dem Worte „lebendiger“ Rückwirkung. Denn eben durch den Besitz des Lebens unterscheiden sich die lebenden Organismen von den toten. Mit dem Aufhören des Stoffwechsels im Organismus, dem steten Zerfall und Wiederaufbau des Protoplasmas als des Trägers des Lebens, hört auch das Leben desselben auf. Über das Leben als solches wissen wir nichts; wir sind daher genötigt, in jede Lebensgleichung ein x einzusetzen, das aufzulösen uns wohl nie gelingen wird.

Das wichtigste Kennzeichen des lebendigen Organismus ist seine Reizbarkeit. Bei dieser sind Wirkung und Gegenwirkung einander nicht gleich, und keineswegs folgt die Intensität der Wirkung durch alle Grade der Intensität der Ursache, vielmehr kann durch Verstärkung der Ursache die Wirkung sogar in ihr Gegenteil umschlagen (Minimum, Optimum, Maximum der Lebenserscheinungen).

Die Anwendung des Begriffes „Reiz“ selbst aber ist eine mehrfache, so dass wir sie für die einzelnen Fälle spezialisieren müssen. Zunächst bedeutet innerer oder

---

1) Vergl. E. Strasburger, Das Protoplasma und die Reizbarkeit. Jena 1891, p. 24 ff.

2) Strasburger, Noll, Schenck, Schimper, Lehrbuch der Botanik. Jena 1898, p. 131. Vgl. auch: W. Pfeffer, Pflanzenphysiologie. Leipzig 1897, I § 3. J. Reinke, Leben und Reizbarkeit. Deutsche Rundschau 1898, p. 191 ff.

äusserer Reiz[1]) das erste Glied in der Kette der Empfindungsmerkmale: Reiz, Leitung im Nervenapparat, Empfindung im Bewusstsein. Zum zweiten aber wird „Reiz“ für einen Vorgang gebraucht, bei dem Bewusstseinstätigkeit ganz ausgeschlossen ist. Reiz ist dann die innere oder äussere Kausalität, die Reizeindrücke bewirkt, Reizreaktionen „auslöst“.

Der Begriff der Auslösung erklärt uns die Verschiedenheit, die bei den Reizreaktionen zwischen Wirkung und Gegenwirkung besteht. Die lebendige Substanz der Organismen besitzt stets einen Vorrat an Spannkraft, der fortwährend in lebendige Kraft übergeführt wird, um die Lebensvorgänge zu unterhalten. Diese Überführung selbst aber, die Auslösung der Spannkräfte, erfolgt durch die einwirkenden Reize, unterliegt jedoch der regelnden Tätigkeit des lebendigen Organismus[2]).

Wohl die meisten Reizreaktionen werden im Pflanzenreiche durch äussere Einwirkungen, wie durch Licht, Stoss, chemische Agentien u. s. w. ausgelöst; dass aber bei den wunderbaren korrelativen Lebenserscheinungen der Pflanzen innere Reize ebenfalls nicht fehlen können, ist so gut wie gewiss, und es werden einige Bewegungserscheinungen zu erwähnen sein, die sich kaum anders als durch die Annahme innerer Reize erklären lassen.

Betrachten wir bei der grundlegenden Wichtigkeit des Lebenskennzeichens der Reizbarkeit den Fall geotropischer Reizbarkeit einer Pflanze, d. h. die Auslösung verschiedener Richtungsbewegungen von Pflanzenteilen durch die als Reiz wirkende Schwerkraft.

„Setzen wir das freie Ende eines biegsamen Stabes in horizontaler Lage dem Einfluss der Schwerkraft aus, so wird sich dasselbe unter seinem Gewicht bis zu einem gewissen Punkte abwärts biegen. Dasselbe tut jeder

---

1) Ein innerer Reiz ist ein solcher, der in dem betr. Organismus auftritt, ein äusserer ein von der Aussenwelt hervorgerufener.

2) Vergl. Strasburger l. c. p. 28 u. Noll l. c. p. 13.

Pflanzenteil auch und bei toten Pflanzenteilen, z. B. dürren Stengeln, bleibt es dabei. Haben wir zu dem Versuche jedoch einen lebendigen, wachsenden Stengel benutzt, dann zeigt sich in diesem eine Wirkung der Schwerkraft, welche im Vergleich zu ihrer rein physikalischen Wirkungsweise durchaus überrascht: der wachsende Teil des Stengels krümmt sich und richtet sich durch eigene Tätigkeit wieder auf, er bewegt sich dem Zuge der Schwere gerade entgegen. Machen wir den Versuch mit einer Pfahlwurzel, so wird diese dem Zuge der Schwerkraft bis zur senkrechten Lage scheinbar folgen; ein Rhizom dagegen würde seine wachsende Spitze unter allen Umständen wagerecht einstellen, wenn es durch sein Gewicht aus der Horizontalen gesunken wäre.

Bei diesen drei Versuchen waren die physikalischen Bedingungen jedesmal die gleichen: Die Erdschwere wirkte auf einen biegsamen Pflanzenteil. Das Ergebnis fiel aber so verschieden wie nur möglich aus. Die Erklärung für dieses auffällige Verhalten ist darin zu suchen, dass die Schwerkraft nicht bloss physikalisch auf die lebendige Substanz einwirkt, indem sie deren Gewicht veranlasst, sondern ausserdem noch in eigener Weise als ein Reiz, welcher innere Kräfte des Pflanzenkörpers zur Auslösung bringt. In unseren Versuchen sind es die das Wachstum verursachenden Vorgänge und Kräfte, welche durch die Schwerkraft örtlich gefördert oder gehemmt werden und so eine Wirkung hervorrufen, die mit der bekannten physikalischen Wirkungsweise weder qualitativ noch quantitativ in einem erkennbaren Zusammenhange steht. Diese Erscheinung wird als Reizbarkeit bezeichnet[1]). So können wir denn das Leben kurz als Reizbarkeit bezeichnen und wollen damit sagen: Besitzt ein Körper Reizbarkeit, so ist er auch belebt, besitzt er sie nicht, so ist er leblos[2]).

---

1) Vergl. Strasburger u. s. w., Lehrbuch der Botanik, l. c. p. 130.

2) Vergl. Fechner l. c. p. 8.

Mit der Eigenschaft der Reizbarkeit ist aber der Inhalt des Begriffes Leben noch nicht erschöpft, es gehören dazu noch die Fähigkeiten der Ernährung, des selbsttätig gestaltenden Wachstums, der Bewegung und der Fortpflanzung[1]). Doch ist die Reizbarkeit das charakteristischste Kennzeichen des Lebens.

Der Pflanze aber müssen wir Sinne zur Aufnahme der verschiedenen Reize zuschreiben.

Im engsten Zusammenhang mit der Erklärung dessen, was wir unter Reizbarkeit verstehen wollen, sind daher die oft zu gebrauchenden Termini: Sinn, Sinnesorgane und Sinnesleben zu erklären. Wir sprechen z. B. von Lichtsinn gewöhnlich dann, wenn wir an Lichtempfindungen denken, aber auch in dem Falle, wo es sich nur um Lichteindrücke handelt. Lichtempfindungen bedürfen der Wahrnehmung im Bewusstsein, Lichteindrücke dagegen nicht, eine scharfe Unterscheidung der beiden Begriffe ist durchaus notwendig.

Dass die Pflanzen Sinnesfähigkeiten besitzen müssen, leuchtet unmittelbar ein; denn diese Fähigkeiten sind ein notwendiges Glied der allgemeinen Eigenschaft der Reizbarkeit und zwar das erstbedingende Glied. Vermittelst ihrer Sinne empfängt die Pflanze unterschiedlich die verschiedenen Reize, auf die sie dann unter normalen Verhältnissen zweckmässig und sicher antwortet. „Für jeden Organismus, der nicht von vornherein und stets in den günstigsten Lebensbedingungen entsteht und verbleibt, der vielmehr selbsttätig Stellung zu der Aussenwelt nehmen muss, ist es eine Notwendigkeit, dass er durch Sinnesvorrichtungen von denjenigen Verhältnissen unterrichtet wird, welche für sein Gedeihen notwendig oder aber verhängnisvoll sind. Es muss also auch die Pflanze tatsächlich Sinne besitzen. Ohne einen Sinn für die Richtung der Schwerkraft würde sich niemals der keimende Stengel auf

---

1) Vergl. Strasburger u. s. w., Lehrbuch der Botanik, l. c. p. 128.

kürzestem Wege aus dem gleichmässig dunkelen und feuchten Schoss der Erde mit nie fehlender Sicherheit herausfinden, in den die Wurzel eben so sicher hinabsteigt. Ohne einen Sinn für Licht würden sich die Blätter niemals, in vollster Beleuchtung senkrecht gegen dasselbe ausgebreitet, den günstigsten Ernährungsbedingungen aussetzen können"[1]).

Der ganze Körper der Pflanze kann gleichsam als Sinnesorgan dienen, aber auch besonders ausgestaltete Empfangsvorrichtungen für Reize, sogenannte Sinnesorgane kommen im Pflanzenreiche oftmals vor. Sinnesorgane können einmal da sein, um die Reize aufzunehmen, welche als erste der drei Bedingungen für das Zustandekommen einer Empfindung zu nennen waren; Sinnesorgane können andererseits auch da sein, um der Reizbarkeit zu dienen, wo es sich also nur um Reizeindrücke ohne jede Bewusstseinstätigkeit handelt. Wie schon gesagt wurde, werden aber nicht nur durch Sinnesorgane Reize von den Pflanzen aufgenommen; das lebendige Protoplasma als solches zeichnet sich ja durch die Reizbarkeit aus, und auch ohne dass besonders ausgebildete Sinnesorgane ihm Reize zuleiten, besitzt das Protoplasma einen Sinn für Schwerkraftsrichtung, einen Lichtsinn u. s. w. Die Sinnesorgane haben nur den Zweck, die Reizaufnahme schneller und sicherer zu bewirken. Sprechen wir also von Reizbarkeit, so ist damit auch stets Sinnesleben gegeben, das trotz allen Fehlens von Sinnesorganen reich entwickelt sein kann; denken wir nur an die Schleimpilze, die Schwärmsporen u. s. w. Sinnesorgane besitzen namentlich die reizbarsten Pflanzen, aber auch bei diesen sind nicht für alle Sinne besondere Organe zur Reizaufnahme ausgebildet, und einige von ihnen haben auch keinerlei Sinnesorgane. Das Sinnesleben auf Grund der Reizbarkeit haftet eben ursprünglich nur am lebenden, reizbaren Protoplasma. Gebrauchen wir den Ausdruck „Sinnesleben", so wollen

1) Vergl. Noll l. c. p. 17

wir, wie auch im vorliegenden Falle, ein nur auf Sinnesfähigkeiten und Reizeindrücken beruhendes Leben bezeichnen. Im Gegensatz dazu sprechen wir von „Seelenleben“, wenn wir ein auf Bewusstsein und Empfindungen beruhendes Leben hervorheben wollen.

Es muss hier bemerkt werden, dass Fechner den Begriff „Sinnesleben“ anders auffasst, als wir ihn eben definierten. Er versteht unter ihm ein niederes Seelenleben, d. h. ein Seelenleben, das im Gegenwärtigen aufgeht, aber keinen Rückblick auf die Vergangenheit und keinen Vorblick in die Zukunft besitzt[1]). Bei der Kritik des Kapitels: Über die Konstitution der Pflanzenseele werden wir darauf noch zu sprechen kommen.

Gehen wir nunmehr zur Erläuterung des Begriffes „Seele“ über. Lotze[2]) sagt: „Wir betrachten Seele nur als einen Titel, der allen den Wesen zukommt, die ihre inneren Zustände und Rückwirkungen auf Reize in der Form von Vorstellungen[3]), Gefühlen und Strebungen erleben.“ Vorstellungen, Gefühle und Strebungen bilden den Inhalt des Bewusstseins.

Rehmke[4]) definiert daher auch: „Das unmittelbare Seelengegebene ist Bewusstsein.“

Schliessen wir an diese Erörterungen noch kurz einiges über den Begriff „Selbstbewusstsein“ an. Das selbstbewusste Wesen weiss von seiner Seele als gewusstem Objekt. Selbstbewusstsein besitzt der vernünftige Mensch.

Wir haben nunmehr besprochen, was wir unter „Seele“, was unter „Leben“ und manchen mit diesen zusammenhängenden Begriffen verstehen wollen; es mögen zunächst einige Bemerkungen über die „Pflanze“ folgen.

---

1) Vergl. Fechner l. c. p. 233 ff.

2) H. Lotze, Grundzüge der Psychologie. Leipzig 1894, p. 91.

3) Vorstellungen im Gegensatze zu Empfindungen nennen wir die Erinnerungsbilder, die wir von früheren Empfindungen im Bewusstsein antreffen.

4) J. Rehmke, Lehrbuch der allgemeinen Psychologie. Hamburg u. Leipzig 1894, p. 49.

Die genauere Kennzeichnung der Pflanze ist sehr schwierig oder unmöglich. Denn an der unteren Grenze des Pflanzen- wie des Tierreiches, wo die Organismen immer einfacher gestaltet sind, vermischen sich die Unterschiede zwischen Tier und Pflanze vollständig, und es bleibt oftmals der Willkür des einzelnen Forschers überlassen, ob er ein solches einfaches Wesen zu den Pflanzen oder Tieren rechnen will. Bezeichnen wir hier vorläufig die Pflanzen als Reduktionsorganismen, d. h. als solche Wesen, welche die Kohlensäure der Luft mit Hülfe ihres Chlorophylls im Sonnenlichte zerlegen und Sauerstoff ausatmen. Allerdings machen die grosse Gruppe der Pilze und viele Schmarotzerpflanzen eine bemerkenswerte Ausnahme, doch im grossen und ganzen trifft die Bezeichnung zu. Im Laufe der weiteren Untersuchung werden wir andere charakteristische Eigentümlichkeiten der Pflanzen kennen lernen.

Nannten wir die Pflanzen soeben Reduktionsorganismen, so können wir die Tiere als Oxydationsorganismen auffassen. Die Tiere oxydieren nämlich in ihrem Atmungsprozess vermittelst des Sauerstoffes der Luft die kohlenstoffreichen Verbindungen ihrer Nahrung, verbrauchen also Sauerstoff und hauchen Kohlensäure aus.

Bei Pflanzen und Tieren ist aber auch der Gegensatz im Stoffwechsel keineswegs durchgreifend. Alle Pflanzen, mit Ausnahme der Pilze und Schmarotzer, haben einen doppelten Stoffumsatz; auch sie atmen Kohlensäure aus und verbrauchen den Sauerstoff der Luft als Energiequelle ihres Lebens, ebenso wie die Tiere. Genaueres hierüber wird bei der Kritik des betreffenden Abschnittes in dem Fechnerschen Werke gebracht werden müssen.

Den höheren Tieren wird eine besondere Stellung durch das Bewusstsein, welches wir denselben zuschreiben müssen, angewiesen. Die Tätigkeiten der höheren Tiere werden durch Motive, z. B. Lust und Unlust, also psychische, mit Bewusstsein verknüpfte Ursachen bestimmt. Die Motive leiten das eigentlich animalische Leben der

Tiere, d. h. das mit Bewusstsein geschehende Tun derselben. Das Tier besitzt nach Wundt[1]) Bewusstsein und einfachste Vorstellungsassoziationen, demnach Seelenleben. Die Wirkungsart eines Motives ist von der eines Reizes augenfällig verschieden: die Einwirkung desselben kann nämlich sehr kurz sein, das Motiv braucht nur empfunden zu sein, um zu wirken, während der Reiz stets des Kontaktes und allemal einer gewissen Dauer bedarf.

Da das Tier aber ein lebendes Wesen ist, so kommt ihm, wie den Pflanzen und den Menschen, auch die Reizbarkeit als solche zu. Sie beherrscht beim Tiere und beim Menschen den vegetativen, bewusstlosen Teil des Lebens; zu ihm gehören alle Reflexvorgänge, wie die Verengung der Pupille des Auges bei vermehrter Lichtzufuhr.

Was nun, um dem eben entworfenen Bilde einen Abschluss zu geben, die menschliche Seele betrifft, so ist diese charakterisiert durch den Besitz der Vernunft und des Selbstbewusstseins. Es ist daher üblich, die menschliche Seele auszeichnend auch mit dem Worte „Geist" zu benennen. Wir sprechen demnach von Leben (Reizbarkeit), um die belebten Körper von unbelebten zu unterscheiden; ist das belebte Wesen so gestaltet, dass wir seiner Konstitution, dem Besitz eines zentralisierten Nervensystems, und seinen Lebensäusserungen nach zu schliessen, Bewusstsein bei demselben voraussetzen können, so sprechen wir bei ihm von Seele; ist das Wesen gar ein vernünftiges, von Geist. Vernunft schreiben wir mit Recht nur dem Menschen zu; wie aber steht es mit dem Seelenleben, dem Bewusstsein? Dass die höheren Tiere Bewusstsein besitzen, ist sicher richtig und allseitig anerkannt. Bis wie weit erstreckt sich aber im Tierreiche, wenn man zu den einfacheren Tieren hinabsteigt, der Besitz des Bewusstseins? „Die Bestimmung der Stelle, wo Bewusstsein auftritt, ist schwierig und wird wohl immer eine ge-

---

1) W. Wundt, Vorlesungen über d. Menschen- u. Tierseele, 1897, 3. Aufl., p. 415. Vgl. auch Lotze l. c. p. 92.

wisse Willkür enthalten. Sie wird wohl dort zu suchen sein, wo ein gesondertes und bis zu einer gewissen Stufe entwickeltes nervöses Zentralorgan auftritt"[1]). „Sieht man ein Merkmal des Bewusstseins darin, dass ein Wesen auf Eindrücke anscheinend in ähnlicher Weise reagiert, wie der Mensch, falls in diesem solche Eindrücke zu bewussten Vorstellungen werden, so wird man das Gebiet des Bewusstseins soweit ausdehnen müssen, als ein Nervensystem als Mittelpunkt von Sinnes- und Bewegungsapparaten zu finden ist"[2]). „Sowohl die physischen wie die psychischen Bedingungen weisen darauf hin, dass das Gebiet des bewusstlosen Lebens mannigfache Grade umfassen kann. Bei den niedersten Tieren, bei welchen sichtlich nur die unmittelbar vorangegangenen Eindrücke bewahrt werden, frühere höchstens dann, wenn sie oft wiederholt eingewirkt haben, nehmen wir ebenso ein unvollkommenes Bewusstsein an. Da wir nun aber nicht das Recht besitzen, solchen Verbindungen innerer Zustände, die sich etwa nur über wenige simultane oder succedane Empfindungen erstrecken, den Namen des Bewusstseins zu versagen, so entstehen für die Bestimmung der unteren Grenze desselben fast unüberwindliche Schwierigkeiten"[3]).

Eines ist aber auch nach Wundt sicher: ein Nervensystem muss als Unterlage des Bewusstseins vorhanden sein, wenn auch in einfachster Form. Die niedersten Tiere, wie Infusorien, Schwämme, Polypen und andere, besitzen kein Nervensystem, sie haben somit auch kein Bewusstsein. Wir können demnach sagen: Das Bewusstsein erlischt im Tierreiche, wenn man zu den niederen Formen hinabsteigt. Derselben Ansicht ist Vetter[4]): „Soviel aber ist gewiss, dass das Bewusstsein, auf dessen Vorhandensein bei den Tieren wir ja freilich nur

1) Ostwald l. c. p. 418.

2) W. Wundt, Grundzüge der physiologischen Psychologie. Leipzig 1880, II. Band, p. 196, 197.

3) Wundt, Grundzüge u. s. w., l. c. p. 179.

4) B. Vetter, Die moderne Weltanschauung und der Mensch. Jena 1903, p. 71.

nach Analogie mit unserem eigenen Bewusstsein schliessen können, sich ebenfalls nur ganz allmählich ausgebildet hat und ohne scharfe Grenze einerseits in das blosse Sinnesleben hinabsinkt, andererseits in das Selbstbewusstsein des Menschen, in sein Wissen vom „Ich“ als dem bleibenden Träger der Gefühle und Vorstellungen übergeht.“ Hieran schliesst sich gleich die Frage, ob die Pflanzen Bewusstsein besitzen, also die Frage nach der Beseelung der Pflanzen. Wir kämen damit zur eigentlichen Aufgabe zurück.

Es ist wohl am zweckmässigsten, im allgemeinen Fechner in der Einteilung des Stoffes zu folgen, wie er sie in seinem Werke getroffen hat. Denn bei den verschiedenartigsten Gesichtspunkten, unter denen Fechner die Frage behandelt, wären bei anderer Einteilung Wiederholungen und Zurückverweisungen zu häufig notwendig.

Mit Recht legt Fechner viel Gewicht für die Frage der Beseelung der Pflanzen auf die Nervenfrage. Er weist zunächst darauf hin, dass die Pflanzen beseelt sein könnten, auch ohne ein Nervensystem irgend welcher Art zu besitzen. Und gewiss wäre dies nicht unmöglich. Jedoch „Aufforderung, von einer Seele zu sprechen, haben wir allerdings zuerst nur da, wo ohne diese Annahme Tatsachen unbegreiflich wären. In Wirklichkeit kann aber Beseelung weiter reichen als diese Aufforderung“[1]). Sind nun im Pflanzenreiche Tatsachen ohne Annahme von Beseelung der Pflanzen unbegreiflich, sprechen nicht vielleicht andere Erscheinungen gegen dieselbe, und wie geartet ist das Leben der Pflanzen, das sind die Fragen, deren Beantwortung uns obliegt.

Leben und Reizbarkeit besitzt die Pflanze sicher, wie steht es mit dem Bewusstsein und damit dem Seelenleben? Ohne Dasein von Bewusstsein können wir nicht von letzterem reden. Nun ist das Bewusstsein, soweit unsere Erfahrung reicht, bei allen Organismen immer an das

1) Lotze l. c. p. 90

Dasein eines Nervensystems, im besonderen eines Gehirns geknüpft. Daher werden auch nur die Lebensäusserungen derjenigen Körperteile bewusst, deren Nerven zum Gehirn gehen, und auch bei diesen tritt das nicht mehr ein, wenn die betreffenden Nerven durchschnitten werden.

Ob aber ein Nervensystem bei ihnen vorhanden ist oder nicht, die Pflanzen könnten in beiden Fällen beseelt sein. Nur wäre die Annahme ihrer Beseelung bei Vorhandensein eines Nervensystems von vornherein wesentlich sicherer und glaubwürdiger, beim gänzlichen Fehlen eines solchen aber schon dadurch recht fraglich und unwahrscheinlich. Daher geht auch Fechner nach seinem „allgemeinen Angriff der Aufgabe“ sofort auf die Nervenfrage ein.

Wir sehen nun, dass, je tiefer wir im Tierreiche hinabsteigen, sich das Gehirn immer mehr vereinfacht, das Nervensystem immer weniger zentralisiert, wie man sagt, ein diffuses wird. Die Frage, wo nun das „Bewusstsein“ aufhört, wird sich wohl, wie wir hervorhoben, mit Bestimmtheit niemals beantworten lassen, wohl aber wird man sicher sagen können, dass bei den niederen Tierformen, z. B. Protozoen, vielen Coelenteraten und Würmern, Bewusstsein nicht mehr vorhanden ist. Denn mit der immer grösseren Reduktion des Nervensystems wird auch etwa vorhandenes Bewusstsein stets unvollkommener sein, ist aber gar kein Nervensystem mehr vorhanden, so dürfen wir schliessen, dass das betreffende Tier auch kein Bewusstsein besitzt.

Und mit grösster Wahrscheinlichkeit lässt sich annehmen, dass auch im Pflanzenreiche, wo „Nerven“ ganz und gar nicht vorkommen, Bewusstsein nirgends auftritt.

Wir wollen nicht verkennen, dass diese unsere Annahme zwar sehr angemessen und glaubwürdig, aber keine bewiesene Tatsache ist. Erinnern wir uns daran, dass nur Analogieschlüsse uns zu derselben geführt haben, Analogieschlüsse, denen Beweiskraft ihrer Natur nach nicht zukommt. Andere Schlüsse als Analogien stehen

uns aber, wie wir schon betonten, nicht zur Verfügung. Der Mensch, wie jedes Einzelwesen, weiss nur von seinem eigenen Bewusstsein, ohne doch das Dasein von Bewusstsein über sich hinaus leugnen zu können, mithin kann er weder positive noch negative Annahmen darüber durch direkte Erfahrung begründen oder widerlegen. Hiermit bleibt ein Spielraum für indirekte Schlüsse, die mehr oder weniger Zutrauen erwecken, überall aber zuletzt nur in einem Glauben Abschluss finden können, dessen Bedürfnisse bei verschiedenen verschieden sind.

Sehen wir zu, was Fechner über die Nervenfrage sagt: „Mir scheint der Faserstoff der Pflanzen, wenn man einmal Fasern verlangt, ganz ebenso gut dazu geeignet", nämlich „zu Trägern oder Vermittlern von Seelentätigkeit" [1]). Dies ist ein Irrtum Fechners. Einen Faserstoff im Sinne Fechners gibt es im Pflanzenreiche nicht, und die sogenannten Spiralfasern dienen nur zur mechanischen Verstärkung der toten, wasserleitenden Gefässe im Gefässteil der Pflanzen. Doch hat die Frage nach dem Vorhandensein von Leitungsmitteln, Leitungsfasern im Sinne Fechners, bei den Pflanzen heute eine von diesem allerdings gar nicht vermutete Bestätigung gefunden durch die Entdeckung der Plasmodesmen, zarter Plasmaverbindungen in den Zellwänden benachbarter Zellen. Diese Plasmodesmen dienen vor allem der Reizverkettung zwischen den einzelnen Zellen, Geweben und Pflanzenteilen. Sie sind nach neueren Untersuchungen im ganzen Pflanzenkörper vorhanden, besonders zahlreich treten sie in den Sinnesorganen der Pflanzen auf. Doch kann man die Plasmodesmen nicht mit den Nervenfasern der Tiere vergleichen, denn das Wesen der tierischen Nerven besteht eben darin, dass sie **ununterbrochen** fortlaufende Bahnen darstellen, in denen ein Reiz mit beträchtlicher Schnelligkeit fortgeleitet wird [2]). Die pflanzlichen Plasmodesmen dagegen sind nur

1) Fechner l. c. p. 29.

2) Vergl. G. Haberlandt, Über Reizleitung im Pflanzenreich. Biol. Zentralblatt 1901, p. 373.

zwischen den Zellwänden vorhanden, stossen innerhalb der Zellen an die Hautschicht derselben, die Hautschicht selbst aber steht durch Plasmafäden mit dem Zellkern in Verbindung, der die lebendige Tätigkeit der Zelle ermöglicht und beherrscht. Vermittels ihrer Sinnesorgane oder ihrer reizbaren Oberfläche empfängt die Pflanze einen Reiz, sie leitet ihn verhältnismässig langsam durch Plasmodesmen von Zelle zu Zelle bis zu der Stelle in ihrem Organismus, wo der Reiz als Auslösung wirkt, als Wachstumsreiz, Krümmungsreiz u. s. w. Ein Beispiel für solche Reizleitung findet sich in der Wurzelspitze. Experimentell ist festgestellt worden, dass bei der geotropischen Reizung der Wurzelspitze die Reizungslösung und damit die Krümmung der Wurzel erst eine Strecke hinter der Wurzelspitze an der Stelle des stärksten Wachstums zustande kommt.

Die pflanzlichen reizleitenden Strukturen können, wie wir hervorhoben, ihrer Diskontinuität halber nicht den tierischen Nerven gleichgestellt werden; sie sind Gebilde sui generis. Es fehlt daher jede Berechtigung, sie als Unterlage eines pflanzlichen Bewusstseins anzusprechen. Eine solche Annahme machen auch noch die neuesten Ergebnisse der Forschung unzulässig. Nicht nur der Reizverkettung dienen die Plasmodesmen, sondern auch dem Stofftransport zwischen den einzelnen Zellen[1]). Im Tierreiche ist letzteres bei den Nerven niemals der Fall, die Nerven sind nur Reizleitungsbahnen, bei der Arbeitsteilung im Organismus haben sie eben diese Funktion übernommen. Die Plasmodesmen sind also nur dazu da, um den Organismus zu einer lebendigen Einheit zu erheben, und zwar erstens durch langsame Reizleitung von Zelle zu Zelle, zweitens durch Stoffwechsel zwischen den Zellen der einzelnen Gewebe.

Auch nicht an die Nerven als solche ist das Bewusst-

1) Vergl. E. Strasburger, Über Plasmaverbindungen pflanzl. Zellen. Pringsheim, Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik. 1901.

sein und damit Seelenleben geknüpft, sondern an eine gewisse Höhe der Ausbildung des Nervensystems. Diese Ausbildung kommt im Tierreiche zustande. Und das hat seine guten Gründe. Bei den Tieren ist das Bewusstsein notwendig zum Zwecke ihrer Erhaltung. Es steht daher in genauem und unzählige Stufen zulassendem Verhältnis zu den Bedürfnissen jeder Tierart. Die Pflanze, die so sehr viel weniger Bedürfnisse hat als das Tier und die Befriedigung der wichtigsten Bedürfnisse fast an jeder Stelle finden kann, bedarf daher auch keinerlei Bewusstsein.

Nerven sind bei den Pflanzen, wie bei manchen niederen Tieren, gar nicht vorhanden. Nach berechtigter Analogie ist daher, wie wir unseren früheren Ausführungen entnehmen, das Seelenleben der Pflanzen und auch jener niederen Tiere höchst fraglich und unwahrscheinlich. Sehen wir nun im Verlaufe der weiteren Ausführungen zu, ob irgend welche Tatsachen in den pflanzlichen Lebenserscheinungen dennoch für die Annahme eines Seelenlebens sprechen, oder ob sich nicht gar zufolge der Art und Weise anderer „Pflanzentätigkeiten" wohlbegründete Bedenken gegen eine solche Annahme erheben, und ob nicht die Zuerkennung eines „Sinneslebens" an die Pflanze vollauf genügend, zweckentsprechend und angemessen ist.

„Wir sehen", schreibt Fechner[1]) weiter, „das Atmen, Säftelauf, Stoffwechsel, Ernährung in den Tieren nur mit Hülfe von Nerven, den sogenannten Gangliennerven, von statten gehen; in den Pflanzen gibt es keine solchen Nerven, doch gehen Atmen, Säftelauf, Stoffwechsel, Ernährung noch so gut als im Tiere von statten; ja es besteht, wie man annimmt, das ganze Leben der Pflanze eben nur darin. Kann aber die Pflanze ohne Nerven atmen und sich ernähren, warum nicht auch empfinden?" Wir erwidern: Empfindung, also Bewusstseinstätigkeit, ist

1) l. c. p. 32.

erst durch das Dasein eines Nervensystems bedingt, die vegetativen „Lebensäusserungen“ hingegen, Reizbarkeit, Bewegungsvermögen, Ernährung, Wachstum und Fortpflanzung, sind von vornherein nicht an ein solches geknüpft, sondern nur an das lebende Protoplasma; erst auf einem höheren Entwicklungszustande, bei den höheren Tieren wurden auch jene dem Nervensystem unterworfen. Die einfachsten tierischen Organismen und die Pflanzen vollziehen alle jene Funktionen ohne jedes Nervensystem, erst durch Arbeitsteilung und Ausbildung von besonderen Organen wurde auch eine Innervierung dieser notwendig und verwirklicht, um die Funktionen des komplizierten Tierorganismus zu einer lebendigen Einheit zu verbinden. Die Reizbarkeit und Reizleitung sind auch im Tierreiche nicht ausschliesslich durch das Vorhandensein von Nerven bedingt, nur die Schnelligkeit und Sicherheit der Reizleitung wird durch diese gefördert. Aber die lebendige Substanz, die den Tierleib aufbaut, besitzt ebenso wie die lebendige Substanz der Pflanzen die Fähigkeiten der Reizbarkeit und Reizleitung. Reizbarkeit ist ja das Kennzeichen des lebendigen Protoplasmas. Die Reizleitung in diesem ist ohne spezielle Leitungsbahnen, Nerven, nur eine bedeutend langsamere und unbestimmtere. Bei den höheren vielzelligen Pflanzen ist die Reizleitung nach unseren heutigen Kenntnissen auf der nur durch Plasmodesmen vermittelten, langsamen Reizleitung von Zelle zu Zelle stehen geblieben, weil eben das Bedürfnis zu einer schnelleren Reizleitung nicht vorhanden war. Bei einer bekannten Ausnahme, der Mimosa pudica oder „Sinnpflanze“ hat sich das Pflanzenreich eine ganz eigenartige Reizleitung geschaffen. Hier sind es hydrostatische Druckdifferenzen, die im Siebteil der Gefässbündel der Pflanzen bei Reizung derselben ausgelöst werden. Unterschiede bestehen in der Reizleitung natürlich auch bei den Pflanzen. Es gibt sogenannte reizbare, besser gesagt, bevorzugt reizbare Pflanzenteile, Sinnesorgane. Diese sollen später einer genauen Besprechung unterzogen werden.

Jegliches lebende Wesen besitzt als solches die Fähigkeiten, die wir schon oft als „Lebensäusserungen“ genannt haben, und die wir bei allen Pflanzen antreffen. Bei den höher organisierten Tieren unterliegen diese Lebenstätigkeiten einem regelnden Einflusse der Hauptzentrale ihres Lebens, des Gehirns. An das Dasein eines Gehirns ist das Bewusstsein geknüpft. Dass die Pflanzen, die überhaupt keine Nerven aufzuweisen haben, nun auch dieses auszeichnende Vermögen besitzen sollen, ist sicher nicht zutreffend. Wir bedürfen dieser Annahme auch nicht; Empfindungen, die Fechner der Pflanze beilegen will, sind Bewusstseinsinhalte; Ernährung, Wachstum u. s. w. aber kommen den Pflanzen als „lebenden Wesen“ zu.

Teleologische, also Zweckmässigkeitsgründe für die Pflanzen schliesst Fechner dem Kapitel über die Nervenfrage an. Wie er aber selbst sagt, legt er diesen Ausführungen wenig Beweisendes für seine Ansicht bei; desto mehr Überzeugendes aber soll in ihnen enthalten sein. Unwillkürlich empfängt man beim Durchlesen dieses Kapitels den Eindruck, dass es sich in dem Inhalt desselben zwar um poetisch sinnige und sprachlich recht schöne Phantasien handelt, dass diese aber vielfach bei ihrer Übertreibung sogar den Stempel des Phantastischen tragen. Denn was soll man dazu sagen, dass Fechner den Pflanzen deshalb Empfindung beilegen will, weil, wie er ohne jegliche Begründung behauptet, die Natur die Nutzung durch die empfindenden Pflanzen auf das äusserste zu treiben sucht. „Ein Tier steckt nur einmal die Nase dahin, wo eine Pflanze immer feststeht, läuft oberflächlich über die Erde hin, in der die Pflanze tief eingewachsen ist, bricht nur sozusagen hier und da einmal in der Richtung einzelner Radien ein in den Kreis, den eine Pflanze ganz und stetig ausfüllt; in demselben Verhältnisse weniger wird es aber auch mit seiner Empfindung den Kreis dieser Verhältnisse erschöpfen können, welchen die Pflanze wohl zu erschöpfen suchen muss, weil sie einmal in ihn gebannt

ist, und zu erschöpfen imstande ist, weil sie einmal auf ihn eingerichtet ist“ [1]).

„Nun gewinnt es auch erst die rechtliche Bedeutung für uns, dass die Pflanzen sich so eng im Raume drängen, indess die Tiere nur vereinzelt zwischen ihnen hin und herfahren. Der Raum würde ja nicht ausgenutzt werden, wenn die stehenden Wirkungs- und Empfindungskreise leere Stellen zwischen sich lassen wollten; statt dessen verschränken sie sich sogar im Nebeneinander auch ineinander; . . .“ [2]). Fechners Gedankengang ist ungefähr dieser: Die Tiere streifen nur vereinzelt über die Erde und nutzen daher mit ihrer Empfindung den Raum, den sie durchlaufen, nicht aus. Die Pflanzen sind aber an ihre Stelle gebunden; sie sollen mit Empfindung den Kreis ihrer Verhältnisse ausnutzen. Die Unrichtigkeit dieses Gedankenganges zeigt sich am besten, wenn man denselben weiter ausführt. Sollen die Pflanzen mit Empfindung, also Seelenleben, zur Nutzung des Raumes beitragen, warum dann nicht auch die Steine, überhaupt die anorganischen Körper, warum nicht die Gestirne und der zwischen diesen befindliche Äther? Der ungeheure Raum würde ja sonst vergeudet sein. Nach Fechners Überlegung müsste allenthalben Empfindung und Seelenleben sein. Tatsächlich hat ja auch später Fechner diesen Gedanken vertreten. „In jeder Regung des Äthers und der Stoffe in Pflanzen und Gestirnen, im ganzen Universum sah Fechner ein Reich inneren Seelenlebens“ [3]).

Sogar Gott selbst wird von Fechner zur Stütze seiner Behauptungen erwähnt: „Wie spärlich würde überhaupt nach Wegfall der Pflanzen aus dem Reiche der Seelen die Empfindung in der Natur verstreut sein, wie vereinzelt dann nur als Reh durch die Wälder streifen, als Käfer um die Blumen fliegen; . . . Wie anders dies, wenn die Pflanzen Seelen haben und empfinden; . . . wie

1) Fechner l. c. p. 41.
2) l. c. p. 42.
3) K. Lasswitz: G. Th. Fechner. Stuttgart 1896, p. 174.

anders für Gott selbst, der die Empfindungen aller seiner Geschöpfe gewiss in einem Zusammenspiel und Zusammenklang vernimmt, wenn die Instrumente dazu nicht mehr in weiten Zwischenräumen von einander stehen?"[1]) Sollte Gott dies nur bei der Gültigkeit der Voraussetzung Fechners können?

Tau und Regen, selbst das Wehen des Windes, das Licht und die Düfte, sie alle dienen, wie Fechner meint, dem Empfindungsleben der Pflanzen[2]). Er schildert dies ausführlich mit beredten Worten und betont besonders die Wichtigkeit von „Farben und Düften" für das Seelenleben der Pflanzen. Wir werden daher auf diese noch zurückkommen müssen.

Überzeugendes für das Dasein einer pflanzlichen Seele ist in den „teleologischen Gründen" Fechners wohl nichts enthalten.

Als beseelten Organismen werden den Pflanzen von Fechner auch Charaktereigentümlichkeiten zugeschrieben. Freilich spricht auch er nicht von solchen bei Pflanzenindividuen der gleichen Art, nur Individuen verschiedener Arten zeigen ihm deutliche Charakterverschiedenheiten. Es sind dies eben die Artmerkmale der Systematik. Individuelle Charakterzüge, die auf seelische Eigenart hinweisen könnten, bei den Pflanzen zu suchen, ist wohl ein aussichtsloses Beginnen. Die individuellen Unterschiede gründen sich immer auf äussere, auch durch äussere Umstände notwendig bedingte, körperliche Verschiedenheiten der einzelnen Pflanzenindividuen und können daher für die Frage einer Beseelung der Pflanzen nicht in Betracht kommen.

Beseelte Pflanzen! Wie wenige von allen Gräsern und Blumen der Wiese, von allen Ähren des Feldes, von allen Bäumen des Waldes sterben wohl eines natürlichen Todes? Beinahe alle fallen sie unter der Sichel, der Sense,

---

1) Fechner l. c. p. 43.
2) Fechner l. c. p. 47—56.

der Axt! Da richtet wohl jeder, wie auch Fechner, an sich selbst die Frage: Sollte die Natur so viele Geschöpfe mit Empfindung nur begabt haben, um alle einen grausamen Tod sterben zu lassen?[1])

Wir glauben die Frage dahin beantworten zu können: Die Pflanzen haben keine Empfindungen, ihr Tod ist daher ein schmerzloser, unempfundener. Von den Tieren sind es zumeist die niederen Formen, die in grosser Zahl leicht und oft der Schädigung oder Tötung von seiten der Menschen, der höheren Tiere oder äusserer Katastrophen unterworfen sind. Hält man daran fest, dass diesen Tieren kein Bewusstsein oder doch nur ein sehr unvollkommenes beigelegt werden kann, so verliert der Gedanke der Zerstörung so vieler Lebewesen schon wesentlich von seinem Schrecken. Und gar bei den noch niedriger organisierten Pflanzen können wir kein Bewusstsein und damit auch keine Gefühle voraussetzen; sie alle sterben daher auch nicht eines grausamen Todes, sondern unbekannt mit Schmerz und Angst, trifft sie das Los, das ihrem Leben ein Ende setzt. Fechner aber schreibt den Pflanzen (natürlich auch den niederen Tieren) Bewusstsein und damit auch die Empfindung von Leid und Tod zu.

Wie legt er sich die Sache nun zurecht? „Also man wird sich das Pflücken einer Blume oder Brechen eines Zweiges gar nicht so sehr zu Herzen zu nehmen haben. Leidet auch die Pflanze zunächst etwas daran, wird es sein, wie mit dem Leiden des Menschen, welches dient, ihn zu grösserer Tätigkeit heilsam anzutreiben, was ihm oft durch die Folgen mehr frommt, als das Leiden unmittelbar schadet. . . . Und so wird man auch eine einzelne Blume von einer Pflanze abreissen können, ohne dass es wahrscheinlich die Pflanze sehr erheblich weder unmittelbar durch Schmerz noch sonstiges Leid spürt, wenn ihr noch andere gleich schöne Blumen bleiben; der Trieb in diesen wird nur um so mehr zunehmen. Wollte

---

1) Vergl. Fechner l. c. p. 67.

man ihr freilich alle Blumen nehmen, so wäre es traurig"[1]. Viel Trauer würde aber wohl auf die Pflanzenwelt kommen, sollte sie nur ein geringes Bewusstseinsvermögen haben. Uns scheint tatsächlich nach den Erwägungen Fechners nur der Schluss gerechtfertigt: Also darf man die Pflanzen nur dann brechen, wenn es die Not verlangt. Und so schildert auch K. Lasswitz, dass empfindsame Damen, welche für „Nanna" sich begeisterten, eine Zeit lang sich in ihrem Gewissen bedrückt fühlten, wenn sie eine Blume brachen[2]). Jedenfalls würde durch das Bewusstseinsvermögen den Pflanzen so viel mehr Leid zugefügt als Freude, dass schon aus diesem Grunde unser Gefühl den Pflanzen eher kein Bewusstsein beilegen würde, denn ein solches.

„Die Pflanze hat keine willkürliche freie Bewegung; dies scheint vielen schon Beweises genug, dass sie keine Seele und mithin Empfindung hat. . . . Die Pflanze folgt in allem, was mit ihr geschieht, reinen Gesetzen der Naturnotwendigkeit"[3]). Erinnern wir uns daran, dass zum Wesen der Seele das Bewusstsein gehört und zu dessen Inhalt: Empfindungen, Gefühle und Strebungen, Strebungen d. h. auf Motive erfolgende Lebensäusserungen.

Willens-, Trieb-, Instinkt- und Reflexvorgänge müssen wir unterscheiden. Willenshandlungen vollführt nur der Mensch. Den Tieren rechnen wir das, was sie tun, nicht zu, weil wir es als natürliche, notwendige Folgen von Trieben oder Instinkten, aber eben nicht als Handlungen eines Willens betrachten. Die Tätigkeiten der Tiere sind trieb- oder instinktartig, insofern sie mit Bewusstsein verknüpft sind; sie sind Reflexvorgänge, insofern dies nicht der Fall ist. Unbewusste und mit Naturnotwendigkeit erfolgende Reflexvorgänge sind auch alle Lebensäusserungen der Pflanzen. Sagt nun einige Zeilen weiter Fechner[4]):

1) Fechner l. c. p. 69.
2) Lasswitz l. c. p. 66.
3) Fechner l. c. p. 71.
4) l. c. p. 71.

„Eine Seele aber will Freiheit, Selbstbestimmung“, so können wir diese ausschliesslich dem Menschen zuerkennen. Bewusste Tätigkeiten fehlen den Pflanzen durchaus. Nolls Arbeit: „Über das Sinnesleben der Pflanzen“ enthält ein interessantes Beispiel, das diese Behauptung stützen kann.

Zunächst werde aber hier die Besprechung einiger Begriffe eingeschoben. Die Pflanzen reagieren, wie wir annehmen, nur auf Reize mit Notwendigkeit, die Reflexvorgänge bei den Tieren sind ebenfalls als unbewusste Reizreaktionen aufzufassen. Das höhere Tier besitzt jedoch auch bewusstes Seelenleben, sein Tun geschieht, auch mit Notwendigkeit, auf Motive. Die unterste Art der auf Motive erfolgenden tierischen Tätigkeiten oder Strebungen ist der Instinkt. Lotze[1]) sagt von demselben: „Vielleicht sind namentlich in den niederen Klassen der Tiere die Seelen keineswegs in demselben Umfang wie die menschliche zum Lernen aus Erfahrung bestimmt, sondern haben in Übereinstimmung mit ihrer körperlichen Organisation einen ursprünglichen Inhalt ihres Bewusstseins, von dem sie ebenso regiert werden, wie wir zuweilen durch eine zufällig entstehende Traumidee.“ Während also der Instinkt einen ursprünglichen Inhalt des Bewusstseins ausmacht, verdanken die tierischen Triebe der Empfindung von inneren oder äusseren Reizen ihre Entstehung. Von Instinkten und Trieben wird die tierische Seele beherrscht. Die dritte Art der Strebungen ist der Wille. „Von Wollen sprechen wir nur dann, wenn in einer Überlegung, wie sie nur der denkende Mensch anzustellen vermag, die Beweggründe zu verschiedenen Handlungen und ihre Werte mit vollem Bewusstsein verglichen werden und dann eine Entscheidung für die eine von ihnen gefällt wird“ [2]). Nun haben gerade die Instinkttätigkeiten und ebenso die Reizauslösungen eine interessante Eigenschaft, sie sind unter normalen Verhältnissen völlig zweckmässig, werden aber

1) l. c. p. 91.
2) Vergl. Lotze l. c. p. 94.

bei geänderten Verhältnissen nicht nur unnütz, sondern oft geradezu verderblich für das betreffende Wesen. Von den instinktiven Tätigkeiten der Tiere ist dies bekannt[1]; ein Beispiel für eine solche Schaden bringende Art der Reizauslösung findet sich in dem oben erwähnten Werke Nolls: „Das Benehmen und Gebaren der Pflanzen selbst bietet uns aber keine bestimmten Hinweise, dass sie Wohlbehagen oder Missbehagen, Lust oder Unlust unter wechselnden Reizzuständen empfänden. Denn wenn man auch bei der Aufrichtung eines niedergelegten Stengels willkürlich oder sentimental annehmen wollte, der Stengel habe in der Horizontallage unangenehme Empfindungen, denen er entgehen wollte, so stimmt damit doch keineswegs das Verhalten desselben, wenn man ihn dabei statt an seiner Basis an seinem Gipfelteil fixiert. Dann stellt sich ein solcher Stengel nämlich vollständig auf den Kopf. Man könnte nun freilich auch da noch sagen, die Pflanze empfindet Wohlbehagen, wenn sie auf dem Kopfe steht, denn es gibt ja auch Menschen, die das tun, ohne es nötig zu haben. Wenn sich das aber eine Pflanze erlaubt, so verwelken ihre Wurzeln in der trockenen Luft und sie geht elend zugrund. Dass sie dies auch aus Wohlbehagen tue, werden aber auch jene liebenswürdigen Schwärmer und zumal Schwärmerinnen für eine pflanzliche Psyche nicht behaupten wollen, deren menschliches Rühren jedem Vernunftgrunde ein überzeugtes „E pur si muove“ gegenüberstellt. Wir sind daher wohl gezwungen, die Aufrichtung des Stengels durch stärkere Verlängerung der Unterseite lediglich als eine Art Reflextätigkeit aufzufassen, die von dem Organismus ebenso unbewusst und ohne jede Unlustempfindung eingeleitet wird, wie bei uns die Atembewegungen u. a. auch im Schlafe weitergehen. Unter normalen Verhältnissen, bei einer durch ihre Wurzeln im Boden befestigten Pflanze führt diese Reflextätigkeit ja

1) Zahlreiche Beispiele aus der Vogelwelt bringt B. Altum, Der Vogel und sein Leben. 1898.

stets zum zweckmässigsten Erfolge. Zweckmässig eingerichtete Reflexe bieten aber in dem einförmigen, intellektueller Leistungen nicht bedürfenden Leben der Pflanze weit grössere Vorteile und eine viel grössere Garantie für das Bestehen und Gedeihen, als die Abhängigkeit von Gefühlen und Überlegungen, die dem höheren Lebewesen in seinen wechselnden Lebenslagen wohl unentbehrlich sind. Wäre aber eine Pflanze in ihrem Tun und Lassen auf jene Regungen angewiesen, so ginge sie wohl bei ihren niederen Fähigkeiten an ihrer eigenen Beschränktheit zugrunde. Sinnesfähigkeiten, welche je nach den wechselnden Bedingungen der Aussenwelt die Reflextätigkeit zum Besten des Lebens und Gedeihens erwecken und regulieren, sind aber für die Pflanze wie für jedes Lebewesen eine absolute Notwendigkeit, und solche Fähigkeiten sind ihr (wie wir noch sehen werden) denn auch in hohem Masse verliehen[1]). Man könnte ja nun die Behauptung aufstellen, dass die Pflanzen Instinkttätigkeiten ausführten. Zu einer solchen fehlt aber zunächst die Berechtigung, denn die Pflanzen besitzen, wie wir das darzutun versuchten, kein Bewusstsein, an das sich beim Tiere die Instinkttätigkeiten wie auch die Triebe knüpfen, zum anderen aber auch jede Nötigung. Die Pflanzen führten dann eine Art fortdauernden Traumlebens oder Schlafes. Wozu aber ein Bewusstsein mit einem ursprünglichen Inhalte und kein solches für die Reizeinwirkungen der Aussenwelt? Da ist doch wohl nur die Annahme richtig, die Pflanzen besitzen überhaupt kein Bewusstsein, sie werden nur durch Reizbarkeit beherrscht, da mit dieser dasselbe erreicht wird wie mit instinktiven Lebensäusserungen, und auch die Reizbarkeit nicht Bewusstsein als gegeben verlangt, das bei anderer Gelegenheit nie als vorhanden sich herausstellt. Die beseelten Tiere besitzen Bewusstsein auch für die Empfindungen innerer und äusserer Reize; daher ist es bei diesen erklärlich, dass sie auch einen ursprünglichen Inhalt desselben

1) Noll l. c. p. 58, 59.

besitzen können, wie er zur zweckmässigen Ausübung mancher ihrer Tätigkeiten durchaus erforderlich ist[1]).

Fechner will zeigen, „dass die Pflanze hinsichtlich keines der tatsächlichen Umstände, welche bei Beurteilung der Freiheit (?) massgebend sein können, schlechter als die Tiere gestellt sei, sei es auch in anderer Form. Wer dann die Tiere für frei erklärt, wird auch die Pflanzen für frei erklären müssen; wer jene nicht für frei erklärt, und wie viele sind es denn, welche den Tieren wahre Freiheit beilegen mögen, wird solche dann freilich auch den Pflanzen nicht zusprechen, aber auch zur Beseelung nicht von ihnen fordern können, da er sie doch auch von den Tieren nicht dazu fordert. So bleibt den Pflanzen in jedem Falle so gut Seele als den Tieren“[2]). Doch nicht von der „Freiheit“ hängt das Dasein der Seele ab, sondern von Bewusstsein, und nur wenn dieses vorhanden ist, kann man von Willkür oder Trieb reden. Das höhere Tier hat Bewusstsein, nicht die Pflanze, folglich können wir dem Tiere Triebe zuschreiben, nicht aber der Pflanze, beiden aber kommt Willkür nicht zu. Fechner unterscheidet gar nicht zwischen Willkür, Trieb und unbewussten Reflexvorgängen. Sein Schluss fällt damit. — „Ich denke, was man in Sachen der Freiheit für ein Geschöpf wesentlich fordern muss, um ihm Seele zusprechen zu können, ist überhaupt nur dieses, dass es den Antrieb zu gewissen Tätigkeiten als seinen eigenen fühle. Dies genügt“[3]). Aber diesen Antrieb fühlt als seinen eigenen nur das mit Bewusstsein begabte Wesen, denn Gefühle gehören zum Inhalte des Bewusstseins. — Auch die anderen Erwägungen Fechners, die er in Sachen der „Freiheit“ zu Gunsten der Pflanzen vorbringt, stützen sich darauf, dass er diesen ohne weiteres Bewusstsein zuerkennt. Besässen freilich

---

1) Auch Fechner verwirft die Annahme eines Traumlebens oder fortdauernden Schlafes der Pflanzen. Vgl. p. 17, 254.

2) Fechner l. c. p. 72.

3) Fechner l. c. p. 74.

die Pflanzen solches, dann dürften wir bei ihnen auch von auf Triebe erfolgendem Tun, einem Antrieb zu gewissen Tätigkeiten und Lust und Unlustgefühlen bei diesen sprechen. Eine solche Annahme zu machen, ist aber durchaus unnötig, ja, wie wir sahen, sogar unzulässig. Auch die weiteren Ausführungen werden dies bestätigen. Wir werden sehen, dass, was Fechner leugnen möchte, „die Wirkung der äusseren Reize, zusammengenommen mit den Bedingungen, die innerlich im Bau, der Einrichtung der Pflanzen liegen, ihr Verhalten unter allen Umständen ganz notwendig bestimmt“ [1]).

Wir können somit bei den Pflanzen nicht von Trieben sprechen, wennschon dies öfters geschieht, z. B. in dem Worte „Pfanzentrieb“ für ein neu gebildetes Sprossstück. Aber auch hier denkt man nur an den äusseren körperlichen, nicht aber an irgend einen seelischen Vorgang. Triebe, also Bewusstseinstätigkeiten, zeigt die Pflanze in keinem Falle.

Auch die Beispiele, die Fechner als Fälle bewusster Lebensäusserungen bei den Pflanzen bringt, sind nur verschiedene Arten unbewusster Reizauslösungen oder Tropismen, mit anderen Worten Beispiele des Gerichtetwerdens der Pflanzen durch Reizeindrücke. Sie sollen im Zusammenhang mit der Besprechung des jetzt folgenden Kapitels: „Über das Wachstum, Winden, Biegen, Drehen der Pflanzen“ behandelt werden.

Fechner setzt das Wachstum und Treiben der Pflanzen in Wurzel, Stengel, Äste, Blätter u. s. w., insofern es sich als Mittel darstellt, zur Befriedigung der Bedürfnisse der Pflanzen zu dienen, in Beziehung mit einer Tätigkeit ihrer Seele [2]). „Man erhebt den Einwand: Unser Wachstumsprozess liegt ganz abseits von unserem Bewusstsein, wie soll derselbe Prozess bei der Pflanze auf einmal Bezug zum Bewusstsein gewinnen?“ Fechners Erwiderung

1) Fechner l. c. p. 73.
2) l. c. p. 87.

geht davon aus, dass unser Wachstumsprozess und der der Pflanzen zwei gar nicht recht vergleichbare Dinge seien: „Pflanzen wollen durch das freie Wachstum erreichen, was Tiere durch freie Ortsbewegungen erreichen wollen, und so knüpfen sich bei jenen natürlicherweise auch analoge Gefühlsstimmungen und Seelentriebe an Wachstumsbewegungen, wie bei diesen an Ortsbewegungen“ [1]). Eine ganz schöne, aber auch ganz unbewiesene Behauptung. Triebe und Gefühle sind dem Seelenleben eigentümlich, das Dasein eines solchen setzt Fechner ohne irgend eine Veranlassung und ohne ein Wahrscheinlichmachen voraus. Die Pflanzen und auch die niederen Tiere, „wollen“ weder, noch „fühlen“ sie, sondern sie werden durch Reizeindrücke mit Notwendigkeit beeinflusst. Wir erinnern an das lehrreiche Beispiel aus dem Werke Nolls. Alle die Unterschiede, die Fechner zwischen dem Wachstum der Pflanzen und Tiere aufzufinden weiss und die ihm darauf hindeuten, dass in der Natur die Pflanzen die Tiere nicht wiederholen, sondern ergänzen sollen, indem die Pflanzen freies Wachstum, die Tiere aber freie Ortsbewegung haben, sind bedeutungslos für das Dasein einer pflanzlichen Seele. Der Hauptunterschied ist folgender: Der Entwicklungsgang eines Tieres ist ein geschlossener und in seiner Form bestimmter, die Pflanze aber bewahrt an ihren Vegetationspunkten embryonale Substanz während ihrer ganzen Lebensdauer, sie vermag beinahe an allen Stellen ihres Körpers neue Teile zu schaffen. Fechner schliesst aus dieser Tatsache, das Tier fühle keinen Wachstumstrieb, weil dieser ihm nicht bewusst werde, die Pflanze aber regele fühlend ihr Wachstum. Tatsächlich fühlen weder Tiere noch Pflanzen ihr Wachstum, aber aus ganz verschiedenen Gründen. Beim Tiere erfolgt das Wachstum, ohne dass es im Bewusstsein wahrgenommen wird, denn sein Wachstumsprozess liegt in der Tat abseits vom Bewusstsein. Die Pflanze aber fühlt ihren Wachstumsvorgang deshalb nicht,

---

1) Fechner l. c. p. 88.

weil sie kein Bewusstsein hat. Die Regelung ihres Wachstums geht nicht von ihrem Gefühl aus, sondern ist durchaus durch äussere Bedingungen, Stand, Beleuchtung, Raum-, Feuchtigkeitsverhältnisse u. s. w. beherrscht. Ändert man daher durch zweckmässiges Eingreifen die Verhältnisse, unter denen die Pflanze lebt, so kann man dieselbe zwingen, sich diesen nunmehr anzupassen. Das Wachstum der Pflanzen unterliegt ferner auch inneren Reizen; einen inneren Sinn für dasselbe werden wir noch zu erwähnen haben. Aber von einer willkürlichen, fühlenden Regelung der Art ihres Wachstums von seiten der Pflanzen zu reden, ist, wie wir sahen, unrichtig.

Die leichte Regenerationsfähigkeit der Pflanzen und niederen Tiere darf wohl eher gegen ein Vorkommen von Bewusstsein bei denselben angeführt werden als für ein solches. Die Ausbildung eines Zentralnervensystems und des Seelenlebens lässt jenes Vermögen immer mehr zurücktreten. — Eine Kritik dessen, was Fechner über die Spiraltendenz der Pflanzen als ungeschlossener Form und die geschlossenen Formen der Tiere sagt, ist zwecklos.

Gehen wir nunmehr zu den Tropismen, der Erscheinung des Gerichtetwerdens der Organismen, über. Diese unbewussten, unwillkürlichen Zwecktätigkeiten machen oft den Eindruck absichtlicher Zweckmässigkeit, lassen sich aber stets auf unbewusste Reizursachen zurückführen. Dagegen sind nachweisbar bei uns Menschen selbst, wahrscheinlich auch bei den höheren Tieren, zweckmässige Tätigkeiten, wenn es sich nicht um den pflanzlichen Reflextätigkeiten verwandte Reflexvorgänge handelt, von einem Bewusstsein des Zieles und der Mittel begleitet. Der Mensch erkennt Ziel und Mittel durch Überlegung, „Denken“, das Tier durch einfachste Vorstellungsassoziationen. Freie zweckmässige Handlungen vollführt nur der Mensch. Das zweckmässige Tun des Tieres ist ein naturnotwendiges. Auch die zweckmässigen Reaktionen der Pflanzen sind notwendige, aber sie erfolgen ohne bewussten Trieb, ausgelöst durch Reizeindrücke. Die sichere Bestimmung der

zugehörigen Reize und ihre Wirkungsart ist der neueren Forschung zum grossen Teil schon gelungen. Namentlich die Betrachtung der sogenannten Reizfelder[1]) und der Bewegung der Organismen oder Teile dieser in denselben hat zu wertvollen Ergebnissen geführt, Ergebnissen, die sich später methodisch unter willkürlich geänderten Verhältnissen nachprüfen liessen. Hierbei entsprach denn auch der praktische Erfolg stets der theoretisch vorher berechneten und jeweils absichtlich zugelassenen Einwirkung. Die bekannteste und auch von Fechner[2]) zuerst erwähnte hierher gehörige Erscheinung ist die der Lichtreizbarkeit der Pflanzen, der Heliotropismus. Fechner findet in dieser Eigenschaft der Pflanzen eine ausgezeichnete Empfindungsfähigkeit, die Pflanze ist ihm ein lichtdurstiges Wesen[3]). Tatsächlich sind aber physikalische Ursachen im Spiel; „das Licht wirkt dann als Bewegungsreiz, wenn es die pflanzlichen Organe oder die Pflanze in anderer Richtung durchstrahlt, als es deren heliotropischer Ruhelage entspricht“[4]). Die durch den Reiz hervorgebrachte Auslösung der Bewegung erfolgt naturnotwendig, und letztere steht in keinem vergleichbaren Verhältnis zu dem auslösenden Reize[5]). Von einem Lichtdurst der Pflanzen zu sprechen ist unrichtig; es ist Lichtreizbarkeit, aber kein Trieb zum Lichte bei der Pflanze vorhanden.

Eine für das Pflanzenleben nicht minder wichtige Art der Tropismen wie der Heliotropismus, ist der Geotropismus. Sein Wesen haben wir schon am Eingange unserer Arbeit an einem Beispiele ausführlich erläutert; eine besondere Art des Geotropismus soll nunmehr besprochen werden. Ausser dem Lichtsinne der Pflanzen ist es nämlich die Erscheinung des Windens der Schlinggewächse, in der Fechner Beziehung auf Instinkt und

1) Vergl. Noll, Heterogene Induktion. Leipzig 1892.
2) l. c. p. 38, 52.
3) l. c. p. 101.
4) Strasburger u. s. w., Lehrbuch der Botanik, p. 219.
5) Vergl. Noll, Sinnesleben der Pflanzen, l. c. p. 13, 14.

Empfindung sucht[1]). Doch auch beim Winden haben wir es nur mit einer besonderen Art Reizauslösung in der Pflanze zu tun, mit dem sogenannten Lateralgeotropismus, d. h. die Bewegung der Schlingpflanzen beruht auf der geotropischen Wachstumsförderung einer Flanke des Sprosses. Die sich hieraus ergebende rotierende Bewegung der Schlingpflanzen erfolgt also durch äussere Einwirkung; entweder wird die linke oder die rechte Flanke im Wachstum geotropisch gefördert, woher das Rechts- oder Linkswinden der Pflanzen zustande kommt. „Ohne den massgebenden Einfluss der in ihrer Richtung konstanten Gravitation auf den Verlauf der kreisenden Bewegung wäre ein dauerndes gleichsinniges Umwinden der Stützen kaum denkbar. Der Lateralgeotropismus ist also eine physiologische Grundbedingung des Windens, und das Bestehen der Schlingpflanzen ist von dieser eigenartigen Form des Geotropismus durchaus unabhängig“ [2]). Trieb oder Instinkt der windenden Pflanzen und Empfindung ist also bei dieser Erscheinung ausgeschlossen. Recht deutlich zeigt sich das an einem geistreichen Experiment, das erst in der letzten Zeit von Noll[3]) ausgeführt worden ist. Noll gelang es, gestützt auf theoretische Untersuchungen über das Reizfeld der Schlingpflanzen, das Winden dieser Pflanzen nach Belieben umzukehren, d. h. aus einem Rechtswinder einen Linkswinder zu machen, und umgekehrt. In der Natur ist die Richtung der meisten Schlingpflanzen eine ganz konstante; es gibt nur wenige Pflanzen, die wechselnd links und rechts winden. Noll nimmt in der Pflanze theoretisch wohlbegründete reizempfängliche Strukturen an, deren Stellung massgebend für die Art der Reizauslösung ist. Ohne hier auf die darauf bezüglichen Untersuchungen Nolls über die Reizfelder näher eingehen

1) l. c. p. 106.

2) Strasburger u. s. w. Lehrb. d. Bot. p. 225, 226.

3) F. Noll, Neue Versuche über d. Winden d. Schlingpflanzen. Sitzungsberichte der Niederrhein. Gesellschaft f. Natur- und Heilkunde zu Bonn. 1901.

zu wollen, muss doch darauf hingewiesen werden, dass der Gegensatz von Rechts- und Linkswindern durch Inversion der entsprechenden Reizfelder zustande kommt, ebenso wie der Gegensatz von negativ und positiv geotropischen Organen[1]). Die Rechts- und Linkswinder unterscheiden sich demnach nur durch die inverse Polarität oder, worauf es bei den in Betracht kommenden Bewegungsvorgängen allein ankommt, nur durch inverse Anordnung der fixen Basis. Die logische Schlussfolgerung, die sich aus dieser Sachlage ergibt, ist also die, dass es durch im voraus vorgenommene künstliche Vertauschung der fixen Basis und des freibeweglichen Endes gelingen müsste, aus Linkswindern Rechtswinder zu machen und Rechtswinder zu zwingen, nun linksherum zu winden. Noll gelangen diese Versuche vorzüglich. Aus dem linkswindenden *Convolvulus* war in der Tat ein Rechtswinder geworden, und Hopfen und Geisblatt, sonst Rechtswinder, zeigten ihrerseits deutlich die ersten Stadien des Linkswindens. Der Ausfall der Versuche entsprach also durchaus der theoretisch abgeleiteten Erwartung.

Wir sind auf die Erscheinung des Windens der Schlingpflanzen aus dem Grunde näher eingegangen, weil sich hier deutlich zeigt, dass bei dieser scheinbar so absichtlichen und mit Empfindung verbundenen Bewegung der Pflanzen es sich um eine nur durch den physikalischen Prozess der Gravitation bedingte Bewegung handelt. Der fortschreitenden Forschung wird es sicher noch gelingen, auch die noch weniger erklärten Erscheinungen ähnlicher Art auf physikalische oder chemische Reizursachen zurückzuführen. Demnach fällt selbst bei den auffälligsten und scheinbar willkürlichsten Bewegungen der Pflanzen, die immer zum Beweise ihrer Beseelung angeführt werden, diese als überflüssig und unbewiesen gänzlich fort. Es ist dies mit ein Grund, Bewusstsein nur dort zu suchen, wo es notwendig ist, bei den höheren, hoch organisierten,

1) F. Noll, Heterogene Induktion, p. 27

sich frei bewegenden und den verschiedensten Lebensverhältnissen ausgesetzten Tieren. Alle Lebensvorgänge der Pflanzen im letzten Grunde auf rein physikalische oder chemische Ursachen zurückführen zu wollen, ist ebenso unrichtig, wie den Pflanzen Seelenleben zuzuschreiben. Die Pflanze ist ein lebendiger Organismus, und das „Leben" ist weder ein physikalischer, noch ein chemischer Vorgang. Im letzten Grunde werden uns daher die Lebensvorgänge stets auf ein Unerklärliches zurückführen.

Als weitere interessante und für die Pflanzen hochwichtige Art der Tropismen ist die hydrotropische Reizbarkeit[1]) zu besprechen, die besonders der Wurzel zukommt. Stets findet die Wurzel auch die geringsten Spuren von Feuchtigkeit im Boden. „Tritt der Hydrotropismus mit dem Geotropismus in Konflikt, so schlägt die Wurzel diejenige Richtung ein, welche sich als Resultante aus beiden Bestrebungen ergibt. Deshalb wächst die geotropisch abwärts strebende Wurzel an einschüssigen Gehängen nicht in die Luft, sondern wird durch den hydrotropischen Reiz veranlasst, sich nach dem feuchten Medium zu begeben, also in schiefer Richtung in den Boden vorzudringen"[2]). Nunmehr soll die Erscheinung des Pflanzenschlafes[3]) besprochen werden. Auch sie lässt sich auf einfache physikalische Ursachen zurückführen. Die Laub- und Blumenblätter mancher Pflanzen besitzen die Eigentümlichkeit, dass ihre verschiedenen Seiten schon durch kurz andauernde und geringfügige Licht- und Wärmeänderungen, also durch Erhellung oder Verdunkelung, Abkühlung oder Erwärmung, in ihrem Wachstum ungleich beeinflusst werden. Wenn bei einem solchen Wechsel das Wachstum der Unterseite dasjenige der Oberseite übertrifft, so wird das Blattgebilde sich heben; das Blatt wird sich dagegen senken, wenn

---

1) Vergl. Fechner l. c. p. 77.

2) W. Pfeffer, Die Reizbarkeit der Pflanzen. Verhandl. d. Gesellsch. deutsch. Naturf. u. Ärzte. I, 1893, p. 6.

3) Fechner l. c. p. 113, 120.

das Wachstum der Oberseite stärker ist als das der Unterseite[1]).

Man hat wohl versucht, wie dies auch von Fechner geschieht, die sogenannten Nachwirkungserscheinungen als Beweis für ein Empfindungsvermögen der Pflanzen hinzustellen. Ein momentaner Lichtreiz verschwindet nicht sofort im Bewusstsein; ebenso zeigen auch die Pflanzen manche Nachwirkungen von Reizeindrücken. Ein heliotropisch sich krümmender Zweig wächst vielfach über seine Ruhelage hinaus und kehrt erst nach einigen Oszillationen in dieselbe zurück. Das lebende Protoplasma jedoch, auf dem in letzter Linie sowohl die „Empfindungen" wie die „Eindrücke" als ihrer Unterlage beruhen, zeigt diese Eigentümlichkeit ganz allgemein, wie namentlich das Studium der Plasmodien der Schleimpilze lehrte. Die Nachwirkung ist also nicht den Empfindungen eigentümlich, sondern auch den Reizeindrücken naturgemäss zukommend.

Zu behandeln wären an dieser Stelle noch die Bewegungen, die durch Turgorschwankungen in den Pflanzen hervorgerufen werden, welche bei der Bewegung der Blätter von *Desmodium gyrans*[2]) ohne erkennbare äussere Veranlassung, bei *Mimosa pudica* durch mechanische und Lichtreize, vielen schlafenden Pflanzen, wie *Trifolium*, *Phaseolus*, *Oxalis* u. a., durch Wechsel von Tag und Nacht eintreten. Doch schliessen sich alle diese Erscheinungen den früher geschilderten so eng an, dass ein näheres Eingehen auf diese Bewegungsarten unnötig ist. — Alle die von Fechner so zahlreich zusammengetragenen Beispiele[3]) sind nur Fälle von pflanzlichen Reizreaktionen, die auf Reizeindrücke erfolgen.

Eine Stütze seiner Theorie der Beseelung der Pflanzen könnte Fechner wohl in dem Verhalten jener einfachsten

---

1) Strasburger u. s. w., Lehrbuch der Botanik, p. 233.

2) Vergl. Fechner l. c. p. 127; Strasburger u. s. w., Lehrbuch der Botanik l. c. p. 235.

3) l. c. p. 120—129

Pflanzen und Pflanzenteile gefunden haben, wie wir sie an der Grenze des Tier- und Pflanzenreiches antreffen, den ein- oder wenigzelligen freilebenden Pflanzen und Schwärmsporen. Tatsächlich hat er auch alles zu seiner Zeit über das Leben jener kleinsten Wesen Bekannte gesammelt und grösstenteils im Kapitel: „Stellung der Pflanze zum Tiere“ für seinen Standpunkt verwertet, den sie ja auch aufs beste zu stützen schienen[1]). Nicht nur besitzen, z. B. die Flagellaten, die meisten Schwärmsporen, lebhafte, freie Bewegungen, sondern auch eine hoch entwickelte Reizbarkeit, ein reiches Sinnesleben. Die Bewegungen sind oft so gerichtet, dass man an eine willkürliche, bewusste Reaktion denken könnte. Namentlich die durch Cilien oder Geisseln vermittelte energische Bewegung mancher dieser in Wasser lebenden Organismen scheint dafür zu sprechen. Die neuere Forschung aber hat gezeigt, dass alle die verschiedenen Bewegungsarten jener kleinen Lebewesen von den Reizzuständen ihres Plasmakörpers beherrscht werden; vor allem beeinflussen Schwerkraft und Licht, gewisse in Lösung befindliche Körper, mechanische Hindernisse und Berührung die Bewegung dieser freischwimmenden Organismen und Zellen. Die Schwärmsporen der Algen werden hauptsächlich durch das Licht in ihrer Bewegungsrichtung bestimmt[2]). Es hat sich ergeben, dass die pflanzlichen Schwärmer nur durch die blauen und violetten Strahlen beeinflusst werden, dass sich bei ihnen Lichtnachwirkungen ergaben, dass ihre Lichtreizbarkeit sich im Laufe ihrer Entwicklung änderte u. s. w. Das Vorteilhafte dieser merkwürdigen Bewegungen leuchtet sofort ein, wenn man an die Rolle der Schwärmsporen im pflanzlichen Leben denkt. Damit den jungen festsitzenden Algen, zu denen die Schwärmsporen sich entwickeln, die Ernährung gesichert werde, müssen diese das Licht aufsuchen. Daher ihre grosse Lichtreizbarkeit.

1) Vergl. Fechner l. c. p. 198 ff.

2) Vergl. Strasburger, Wirkung des Lichts u. d. Wärme auf Schwärmsporen. Jena 1878.

In völlig dunkelen Räumen kommen die Schwärmsporen überhaupt nicht zur Ruhe, sondern schwärmen bis zur völligen Erschöpfung weiter; so ist es ausgeschlossen, dass sie an lichtlosen Stellen sich festsetzen, wo die aus ihnen entstehenden Pflanzen nicht assimilieren könnten. Von willkürlichen oder Triebbewegungen, von Lichtempfindungen ist hier wieder nicht zu sprechen, wohl von Lichteindrücken und von durch physikalische oder chemische Reize ausgelösten Reflexbewegungen. Betrachten wir das an einem Beispiel. Wenn der Organismus, sagen wir eine mit einer Geissel versehene Schwärmspore, symmetrisch zu einer Axe gebaut ist, so muss eine solche Geissel eine Bewegung längs dieser Axe hervorbringen. Solange das Medium, in welchem die Bewegungen erfolgen, allseitig gleichartig ist, herrscht keine bestimmte Richtung vor. Wird aber durch irgend einen Umstand (Licht, chemische Reize u. dergl.) das Feld, in welchem die Bewegung erfolgt, einseitig gemacht, so tritt sehr häufig ein Hinbewegen zu dem Ausgangspunkte des Reizes oder ein Fortbewegen davon ein, das wie ein Suchen oder Fliehen aussieht. Diese scheinbar absichtlichen Bewegungen finden ihre Erklärung in der Voraussetzung, dass der fragliche Reiz irgend eine Änderung in der Beschaffenheit der Bewegung an der Seite des Wesens ausübt, welche stärker als die andere getroffen wird. Dann treten einseitige Bewegungsänderungen ein, welche erst wieder symmetrisch werden, nachdem sich der Organismus wieder völlig symmetrisch zu dem Reizfelde gesellt hat. Derartige Richtungswirkungen, wie sie besonders durch ungleich verteilte chemische Stoffe hervorgerufen werden, dienen zu mancher wichtigen Vermittlung bei der Ernährung und Fortpflanzung, und das hier angedeutete Prinzip hat den Biologen vielfach die Möglichkeit gegeben, die physiko-chemischen Ursachen biologischer Erscheinungen aufzudecken, die auf den ersten Anblick den Eindruck tiefgehender zweckmässiger Überlegung machten[1]). Die lückenlose ursäch-

1) Vergl. Oswald l. c. p. 362.

liche Erklärung wird auch hier wohl niemals gegeben werden können; wir haben es eben mit Lebensvorgängen zu tun.

„Die Seele der Menschen und Tiere ist, selbst ohne immer von neuem durch äussere Reize angeregt zu sein, in einem Spiele kontinuierlicher Änderungen begriffen.... Aber dieses rastlos bewegliche Spiel hinterlässt auch dauernde Veränderungen. Der Geist baut sich selbst durch seine Tätigkeit immer mehr aus, organisiert sich immer feiner und reicher, aber er kann es nicht anders, als indem es zugleich seine leibliche Grundlage tut“ [1]). Welchen Schluss zieht nun hieraus Fechner: „Was wir nun hier in unserem geistigen Gebiete aufs klarste vermöge unseres Selbstbewusstseins, im zugehörigen leiblichen Gebiete aber aufs verstecktesteste vermöge des Verschlusses vor unseren eigenen Sinnen vor sich sehen gehen, das sehen wir umgekehrt bei den Pflanzen im geistigen Gebiete für uns aufs verstecktesteste, vermöge des Abschlusses unseres Bewusstseins gegen das ihre, im leiblichen aber auf das offenste vor sich gehen. Die Pflanze entfaltet den leiblichen Gestaltungsprozess, an den sich bei ihr der kontinuierliche, freiwillige Fluss ihres Seelenlebens knüpft, vor uns frei zu Tage, breitet ihn klar vor uns aus, treibt die Blätter, Blüten offen nach aussen, die unser Gehirn in freilich ganz anderer Form verborgen nach innen treibt. Unstreitig knüpft sich an letzteres Treiben ein höherer, geistiger, an jenes ein mehr sinnlicher Seelenprozess; aber in betreff des kontinuierlichen Fortganges steht sich beides gleich. Und dies ist ein Umstand von Wichtigkeit. Eine Seele will immer etwas zu tun haben. So fehlt es denn auch der Pflanzenseele nie an beständigem Zeitvertreibe“ [2]). Der leibliche Gestaltungsprozess der Pflanzen wird, wie wir dies dargetan haben, durch ihre innere Organisation und die äusseren Verhältnisse völlig bedingt, ein frei-

---

1) Vergl. Fechner l. c. p. 118, 119.
2) Fechner l. c. p. 119.

williger Fluss von Seelenleben ist bei den Pflanzen nirgends, auch nicht an ihren leiblichen Vorgängen zu erkennen, ja, er ist sicher, wie andere Erscheinungen bezeugen, nicht vorhanden. Die Pflanze besitzt demzufolge kein Seelenleben und daher auch kein Bedürfnis von Zeitvertreib.

Fechner widmet ein weiteres Kapitel seines Buches den Reizbewegungen der Pflanzen. Er erwähnt zunächst reizbare Staubfäden und Narben, im Anschluss daran auch die *Mimosa pudica*. Neuere Untersuchungen haben ergeben, dass reizbare Organe, sogenannte Sinnesorgane, im Pflanzenreiche noch weit mehr verbreitet sind als Fechner annahm[1]).

Was dieser aber über die Reizbewegungen der Pflanzen sagt, hat noch am meisten Anspruch darauf, wissenschaftlichen Wert zu besitzen und die Kenntnis vom Leben der Pflanzen gefördert zu haben. Namentlich seine Auffassung von der Natur der Reizvorgänge, den Auslösungserscheinungen, war eine hervorragende Leistung für die damalige Zeit. Eine folgerichtige Durchführung seiner Ansicht hat aber Fechner auch nicht gegeben; seine Ausführungen stehen überall unter dem Einfluss der Theorie der Pflanzenbeseelung, welche die oft so guten Resultate einer falschen Deutung zu unterwerfen sucht.

Haberlandt versteht unter Sinnesorganen alle diejenigen morphologischen Einrichtungen, die im Dienste der Aufnahme eines Reizes stehen und dementsprechend eine mehr oder minder weitgehende Übereinstimmung zwischen Bau und Funktion erkennen lassen[2]). Er unterscheidet: Fühltüpfel, Fühlpapillen, Fühlhaare und Fühlborsten[3]). Diese alle dienen der Aufnahme mechanischer

1) Haberlandt, Sinnesorgane im Pflanzenreich. Leipzig 1901.

2) Haberlandt, Sinnesorgane u. s. w. l. c. p. 9.

3) Haberlandt fasst den Begriff Gefühl nicht im psychologischen, sondern im physiologischen Sinne auf: Gefühl gleich Gefühlseindruck im Sinne unserer früheren Definition.

Reize, und nur Sinnesorgane für solche sind von ihm untersucht worden. Aber auch zum Empfang von Temperaturreizen, Licht- und Schwerkrafts- wie von Geruchs- und Geschmacksreizen sind besondere Sinnesorgane im Pflanzenreiche bekannt. Näheres hierüber wird an einer späteren Stelle, wo das Sinnesleben der Pflanzen zusammenfassend geschildert wird, gesagt werden müssen.

„Wer die Seele der Pflanzen nur an groben Ähnlichkeiten mit dem Tierreiche zu fassen vermag, für den werden diese den tierischen so ähnlichen Reizbewegungen (die Bewegungen gereizter Staubfäden sowie von *Mimosa pudica*) immer von besonderem Gewicht erscheinen. Schon die oberflächlichste Analogie lässt sie auf Empfindung deuten“ [1]). Trotz alledem deuten wir diese Bewegungen nicht auf Empfindungen, sondern auf Reizeindrücke, Reizauslösungen. Es liegt doch gar nichts vor, was uns auffordern könnte, ein bewusstes Tun der Pflanzen hier anzunehmen. Mit Recht lassen sich diese Reizauslösungen mit ähnlichen bei den Menschen und Tieren erfolgenden Reflexvorgängen vergleichen. Ein Beispiel bietet das „Zusammenfahren“, das bei Erschreckungen, bei unvermuteter leichter Berührung besonders bei nervösen Personen oft beobachtet werden kann. Und eine besonders „nervöse“ Pflanze ist ja die so leicht reizbare „Sinnpflanze“! Die Schnelligkeit mancher Reizbewegungen wird eben durch die momentane Auslösung eines von der Pflanze gespeicherten Vorrates an Spannkraft hervorgerufen. Nach Fechners Ansicht soll ferner der Umstand, dass die reizbaren Pflanzen durch die mannigfachsten äusseren Einflüsse, wie Temperaturveränderung, Lichwechsel, elektrische Funken, mechanische Erschütterungen u. a., zu denselben Bewegungen veranlasst werden, dafür sprechen, dass ihre Reizbarkeit dem tierischen Empfindungsvermögen verwandt sei. Denn auch die Tiere werden durch die verschie-

1) Fechner l. c. p. 131.

densten Reize in gleicher Weise angesprochen[1]). Dies selbst zugegeben, spricht dieser Umstand doch nicht im geringsten dafür, dass der Reiz der Pflanze ebenso bewusst werden muss wie dem Tiere. Man muss sich stets vor Augen halten, dass Reizbarkeit die Grundeigentümlichkeit des lebendigen Protoplasmas ist, und dass manche Reize demzufolge in ähnlicher Art und Weise bei den lebendigen Tieren und Pflanzen einwirken müssen, ob allerdings als „Empfindungen" oder „Eindrücke", das hängt, wie wir unseren bisherigen Ausführungen entnehmen können, ganz von der physischen Konstitution des betreffenden Organismus ab. Wir fanden, dass kein Grund dafür spricht, Bewusstsein und Seelenleben auch dort zu suchen, wo kein Nervensystem vorhanden ist, also bei den niederen Tieren und allen Pflanzen. Die Zuweisung von Reizbarkeit und Sinnesleben an diese Tiere und die Pflanzen erklärt ihr Wesen und Leben in jeder Hinsicht völlig befriedigend.

Dass der Galvanismus, dieser so eigentümliche Lebensreiz für Tiere, eine ähnliche Rolle auch bei den Pflanzen zu spielen vermag, ferner die Erscheinung, dass nach Aufhören des Reizes sowohl bei Tieren wie bei Pflanzen die gereizten Teile wieder in den Ruhezustand zurückkehren, sowie die Ähnlichkeit mancher anderen Lebensreize bei Tieren und Pflanzen[2]), alles das beruht auf der Übereinstimmung des lebendigen Substrates, des Protoplasmas, an dem sich im Grunde alle diese Lebensvorgänge abspielen. Auch die bei Tier und Pflanze in ähnlicher Art und Weise eintretende Gewöhnung an Reize sowie die Reizstarre erklären sich auf die vorbemerkte Weise[2]).

Nicht minder erhellt auf diese Weise, dass die Reizbarkeit von äusseren und inneren Bedingungen abhängig ist[2]), wie man neuerdings sagte, von „Stimmungen"[3]) der

---

1) Fechner l. c. p. 133.
2) Fechner l. c. p. 133—136.
3) Vergl. Pfeffer, Reizbarkeit d. Pflanzen l. c. p. 22, u.

Organismen; auch dieser Ausdruck ist wegen seines Anklanges an die psychologische Tatsache des Bewusstseins und der Gefühle nicht einwandfrei. Wenn Fechner[1]) am Schlusse dieses Kapitels die Folgerung zieht, dass allerdings Teilen von Tieren wie Teilen von Pflanzen die Empfindung abgeht, ganzen Tieren die Empfindung zukomme, folglich auch den Pflanzen, so ist dies ein ganz unzulässiges Schlussverfahren, das, abgesehen davon, dass es ohne Beweiskraft ist, auch den tatsächlichen Verhältnissen nicht entspricht. Denn bei dem ganzen Tiere ist noch das Zentralnervensystem oder wenigstens der grössere Teil eines geringer zentralisierten Nervensystems vorhanden, an das Bewusstsein und Empfindung geknüpft sind, bei den ganzen Pflanzen und ganzen niederen Tieren aber gar nichts derartiges. Zufolge dieser Überlegung liesse sich mit viel grösserer Wahrscheinlichkeit der Schluss aufstellen: Das ganze Tier, ausgestattet mit einem Zentralnervensystem, besitzt Empfindungsvermögen, den abgeschnittenen tierischen Stücken fehlt die Empfindung, aber sie zeigen Reizbewegungen, folglich deuten ihre Reizbewegungen nicht auf Empfindungsvermögen, sondern auf Reizbarkeit. Die abgeschnittenen Pflanzenteile zeigen Reizbewegungen, die Teile der Pflanze sind wesentlich nicht anders gebaut wie die ganze Pflanze. Diese wie ihre Teile besitzen keinerlei Nervensystem, folglich kommt weder der ganzen Pflanze noch den Pflanzenteilen Empfindungsvermögen, sondern nur Reizbarkeit zu. Auch dieser Schluss ist ja nicht zwingend, aber viel wahrscheinlicher wie der von Fechner aufgestellte, da er den Tatsachen in jeder Weise entspricht. Auf die einzelnen Beispiele von Reizbewegungen, die Fechner[2]) mit grosser Sorgfalt zusammengestellt hat, einzugehen, würde zu weit führen; das wesentliche ist schon kritisch besprochen worden.

Strasburger, Wirkung des Lichtes und der Wärme auf Schwärmsporen l. c. p. 38 ff.

1) Fechner l. c. p. 137, 138.

2) l. c. p. 138—147.

Hatte Fechner in einem früheren Kapitel den Pflanzen Seele beilegen wollen, weil Zweckmässigkeitsbetrachtungen, wie Ausnutzung des Raumes, Zusammenklang der Empfindung aller Geschöpfe in Gott, ihm dafür zu sprechen schienen, so versucht er weiterhin nachzuweisen, dass die Pflanzen auch Selbstzwecke besitzen müssen. Zweckmässige Handlungen sind, wie schon bemerkt wurde, abgesehen von den Reflexvorgängen bei Menschen und Tieren, von Bewusstseinstätigkeit, von der Kenntnis des Zieles, der einschlägigen Mittel und der Empfindung einer Befriedigung bei Erreichung desselben begleitet. Bewusstsein können wir den Pflanzen nicht zuschreiben. Die Zweckmässigkeit mancher ihrer Lebensäusserungen ist aber so klar einleuchtend, dass sie zu der Vorstellung führen könnte, die Pflanzen besässen ein Seelenleben, welches dem des Menschen ähnlich, ihm vielfach sogar überlegen sei. Hiergegen spricht aber das Verhalten der Pflanzen gegenüber neuen und ungewöhnlichen Verhältnissen, wie sie z. B. durch Eingreifen des Menschen hergestellt werden. Die Zweckmässigkeit erklärt sich entwicklungsgeschichtlich, indem teils aus inneren Ursachen, teils durch direkte Bewirkung die Pflanzen sich so gestaltet haben, wie wir sie jetzt vorfinden[1]). So zeigen die Pflanzen allerdings zweckmässige Lebensäusserungen; diese vollziehen sie aber ohne jede Bewusstseinstätigkeit. Da die Pflanze kein Bewusstsein hat, besitzt dieselbe auch keine Selbstzwecke, d. h., sie kennt weder Ziel noch Mittel bei ihren zweckmässigen Lebensvorgängen, und auch das Gefühl einer Befriedigung oder Nichtbefriedigung je nach Erreichung oder Nichterreichung ihres Zieles ist ihr unbekannt. Insofern lebt die Pflanze nur den Zwecken anderer Organismen, in der Tat ist ja auch das tierische

---

1) Vergl. E. Strasburger, Ein Beitrag zur Kenntnis von *Ceratophyllum submersum* und phylogenetische Erörterungen. Pringsheim, Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. XXXVII, p. 516 ff.

und menschlische Leben im Grunde nur durch das zweckmässige Dasein der Pflanzen ermöglicht. Dass darin eine Herabsetzung der Pflanzen liege, ist nur eine unbegründete Annahme Fechners[1]). Das Tier dient allerdings den Zwecken des Menschen und anderer Tiere, besitzt aber auch Selbstzwecke, ist zweckmässig tätig und empfindet Befriedigung oder Nichtbefriedigung bei seiner Tätigkeit. Fechner[1]) behauptet nun, dass die Pflanzen, wenn sie keine Selbstzwecke besässen, „geputzte Leichen oder übertünchte Gräber seien, indem man ihrer lebendigen äusseren Erscheinung noch den Zweck beilege, uns durch äusseren Putz zu erfreuen, indess ihr ganzer Inhalt nur der Zerstörung geweiht sei". Viele Pflanzen erfreuen uns durch ihr schönes Äussere, wenn man ferner bedenkt, welch fundamentale Aufgabe im Kreislauf der Organismen gerade die Pflanzen besitzen, welch wichtige Zwecke sie in ihrem Leben erfüllen, so wird man sie gewiss nicht mit solchen Namen belegen, wie Fechner tut, auch wenn sie keine Selbstzwecke haben. Ist denn letzteres irgendwie notwendig oder angemessen; genügt es nicht, wenn die Pflanzen im Dienste der Menschen und der Tiere ihr zweckmässiges Dasein verbringen? Sie sind eben zweckdienliche lebende Wesen, wie es andererseits zweckdienliche Stoffe und Kräfte gibt. Dass aber das Pflanzendasein ein so zweckmässiges ist, kann uns nicht wundern, wenn wir bedenken, woher diese Zweckmässigkeit entstammt; daher denn auch die Beispiele, die Fechner[2]) für zweckmässige Pflanzentätigkeiten bringt, und die sich noch bedeutend vervielfachen liessen, für uns ganz erklärlich sind.

Insekten und Pflanzen vor allem zeigen sich in ihrem Dasein aufs zweckmässigste auf einander angewiesen. Die Pflanzen dienen den Insekten, aber auch diese umgekehrt der Pflanzenwelt. Letzteres ist z. B. bei der Osterluzei (*Aristolochia*) der Fall, bei der kleine Insekten auf eigen-

---

1) Fechner l. c. p. 158, 159.
2) Fechner l. c. Kap. XI, p. 162—183.

artige Weise bei der Pflanze das Geschäft der Befruchtung vollziehen, man kann sagen, vollziehen müssen. Hierin meint nun Fechner wieder eine Stütze seiner Theorie von der Beseelung der Pflanzen gefunden zu haben: „Man überlege ernstlich diesen Fall; kann man wirklich glauben, dass empfindende Geschöpfe hier zu gunsten von empfindunglosen eingefangen werden, um solange eingesperrt zu bleiben, bis sie ihren Zweck für letztere erfüllt?“ [1]). Gewiss kann man das annehmen. Tier und Pflanze sind in mannigfacher Beziehung aufeinander angewiesen, stehen in vielen Fällen zu einander in Dienstverhältnissen. Dass das empfindende Wesen nur dem ebenfalls empfindenden dienen dürfe, nicht aber auch einer nicht empfindenden Pflanze, ist gar nicht anzunehmen und durch keinerlei Gründe bedingt. Dienen doch auch die vernünftigen Menschen den Pflanzen in vielen Fällen, während des ganzen Lebens durch den Atmungsprozess, oft bei der Verbreitung der Früchte der Pflanzen zu ihrer Fortpflanzung und bei manchen anderen Gelegenheiten. Warum dann nicht auch die Tiere? Soll man nun gar noch annehmen, dass Pflanzen und Tiere vernünftige Wesen sind?

Fechner betrachtet dann die „Stellung der Pflanze zum Tiere“. „Man wendet ein: die Seele könne nicht aus dem Tierreiche in das Pflanzenreich hinabreichen, weil man sie schon im Absteigen vom Tierreiche zum Pflanzenreiche allmählich erlöschen und in der Nähe des letzteren ganz zweideutig werden sehe. Das Pflanzenreich stehe im ganzen tiefer als das Tierreich; haben aber schon die niedrigsten Tiere nichts Erhebliches mehr von Seele, so bleibe für die noch niedriger stehenden Pflanzen nichts anders übrig als eben nichts [2])“.

Sehen wir zu, was Fechner gegen diesen ganz richtigen Gedanken vorzubringen hat. Fechner bestreitet die Annahme, dass Polypen, Infusorien und anderen ein-

---

1) Fechner l. c. p. 170.
2) Fechner l. c. p. 184.

fachen Tieren nur zweifelhafte Spuren von Seele zukommen. „Statt der Zeichen eines dunklen, trüben Rests von Seele kann ich nur das Zeichen eines einfachen und sinnlichen Spiels derselben bei ihnen finden. Die grosse Empfänglichkeit dieser niederen Tiere für verschiedene Reize, die deutliche Unterscheidungsgabe, welche sie dafür besitzen, die Lebhaftigkeit und Entschiedenheit ihrer Bewegungen, die bestimmte Richtung, welche sie denselben auf bestimmte Zwecke geben, der dabei wahrzunehmende Charakter der Willkür, das entschiedene Widerstreben, mit dem sie Eingriffen in ihre natürlichen Lebensverhältnisse begegnen, der Kampf, in den sie untereinander selbst geraten, dieses alles spricht ganz gegen ein unentschiedenes, stumpfes, im unbewussten Naturleben noch halb aufgehendes Seelenleben derselben“ [1]). Nicht stumpfes Seelenleben besitzen diese niederen Organismen, sondern eine nach der Tierart verschieden hoch entwickelte Reizbarkeit, ein vielfach reiches Sinnesleben. Und wie bei den früher besprochenen niederen Organismen, so lassen sich auch hier tatsächlich alle mehr oder minder willkürlich erscheinenden Vorgänge im Grunde auf äussere physikochemische Ursachen zurückführen. Alles was Fechner vorbringt, um am Gebaren der Polypen seine Theorie der Pflanzenbeseelung zu stützen, ist hinfällig. Der Polyp ist ein lebendes Wesen; damit kommen ihm zu: Reizbarkeit, Bewegungsfähigkeit, Wahl der Nahrungsaufnahme, Wachstum und Fortpflanzung. Die Annahme einer Beseelung dieser niederen Tiere ist durch nichts verlangt, ihr Bau, vollständiges Fehlen von Nerven, spricht vielmehr gegen dieselbe. — „Muss es nicht ohnehin jedem gleich von vornherein als eine Absurdität erscheinen, wenn der Affenbrotbaum mit seinem mehrtausendjährigen Alter, seinem ungeheuren Wachstum in Stamm und Zweigen und der ebenso reichen äusseren Fülle als sorgsamen inneren Ausarbeitung seiner Teile auf der Stufenleiter der Geschöpfe tiefer stehen soll als der jämmer-

1) Fechner l. c. p. 186.

lich kleine, roh aus dem Rohen geformte Polyp oder die noch winzigeren, so einfach organisierten Infusionstierchen, die nach kurzer Frist wieder zu dem Schleime zerflossen sind, aus dem sie nur eben aufgebaut schienen" [1]).

Einen Polypen, ein Infusionstierchen und einen Affenbrotbaum darf man in dieser Art und Weise gar nicht miteinander vergleichen. Ein anderes wäre es, wollte man einen Polypen und eine kleine, festsitzende Alge, ein Infusionstierchen und eine pflanzliche Schwärmspore in Parallele ziehen oder den Affenbrotbaum und ein Wirbeltier. Trotz ihrer Verschiedenheiten sind die so zusammengestellten Wesen annähernd gleichartig, die einen in ihrer Art gleich unvollkommen, die andern in ihrer Art gleich vollkommen, wenn auch in verschiedenen Reichen.

Wenn Fechner[2]) fernerhin den Umstand, dass an den unteren Grenzen des Tier- und Pflanzenreiches sich die Unterschiede verwischen, ja, dass es sogar myxotropische Organismen gibt, die bald als Pflanze, bald als Tier leben können, z. B. *Euglena*, zu dem Schlusse benutzen will, folglich geht auch der Besitz von Seelenleben von den Tieren in die Pflanzen herab, so ist dieser Schluss nicht den Tatsachen entsprechend. Das Bewusstsein schwindet sicherlich schon im Tierreiche mit dem Zurücktreten des Zentralnervensystems, wie wir dies schon oft betont haben und wofür mancherlei Gründe sprechen. Somit kann auch das Seelenleben nicht durch die niedersten Tiere zu den niedersten Pflanzen und damit zum Pflanzenreiche hinübergehen. Für die Beseelung der Pflanzen soll auch der Umstand von Bedeutung sein, dass niederste Pflanzen sich in Tiere verwandeln, und umgekehrt niederste Tiere in Pflanzen übergehen könnten[3]). Diese Annahme entspricht aber nicht dem heutigen Standpunkt der Wissenschaft; die myxotrophen Organismen.

1) Fechner l. c. p. 190.
2) Fechner l. c. p. 192.
3) Fechner l. c. p. 202.

die wir eben erwähnten, besitzen Chromatophoren, um sich nach Art der Pflanzen ernähren zu können; bei Vorhandensein von tierischer Nahrung assimilieren sie dagegen nicht, sondern verbrauchen diese zur Unterhaltung ihres Lebens. Sie sind also zugleich Pflanze und Tier und besitzen bei beiden Daseinsformen Reizbarkeit und Sinnesleben. Eine Verwandlung von echten Pflanzen mit nur autotropher Ernährung in echte Tiere mit nur heterotropher Ernährung kommt in der Natur nirgends vor.

Im Anschlusse an Fechners Kapitel: „Einheit und Zentralisation des Pflanzenorganismus" müssen wir auf die Unterschiede zwischen Tier und Pflanze zurückkommen. Die typische Pflanze unterscheidet sich vom tierischen Organismus vor allem durch zwei Merkmale, einmal, und das ist das wichtigere, in dem Besitze des Chlorophylls, zum zweiten in der Anwesenheit von Cellulosezellwänden. Die fundamentale Bedeutung des Chlorophylls und der durch dieses ermöglichten Assimilationstätigkeit der Pflanzen für das Dasein von Menschen und Tieren ist bekannt; auf den zweiterwähnten Unterschied muss in letzter Instanz das so verschiedene Aussehen der beiden Reiche zurückgeführt werden. „Indem die Pflanzenzelle sich frühzeitig mit einem festen Panzer umhüllt, verliert sie ein gutes Teil von der Fähigkeit zu weiterer Umgestaltung. . . . Die so ausserordentlich viel höhere Stufe der Organisation, welche das Tierreich selbst in seinen niederen Klassen erreicht, ist zum grossen Teil wohl eine Folge davon, dass die Zellen des Tieres sich nicht eingekapselt, sondern sich die Fähigkeit zu mannigfacher und höherer Entwicklung bewahrt haben" [1]).

Man könnte daher die Pflanze als eine Vielheit von Einheiten bezeichnen, aber diese Einheiten stehen in mannigfacher lebender Beziehung, besonders durch die Plasmodesmen. Die tierischen Zellen sind meist sogenannte nackte

1) R. Hertwig, Lehrbuch der Zoologie, Jena 1897, p. 142, 143.

Zellen ohne jede Zellwand. Insbesondere ist dies der Fall bei den Zellen der Nervenbahnen und des Gehirns. So zeigt der tierische Organismus schon von vornherein eine weit grössere geschlossene Einheit als der pflanzliche. Dazu kommt dann noch die Ausbildung eines zentralen, alle Glieder und Teile des Organismus zu einem lebenden Ganzen verknüpfenden, Nervenorganes, eines Gehirnes. Mit diesem ist Bewusstsein und Seelenleben gegeben. Tiere ohne jedes Nervensystem, wie der Polyp, den Fechner immer wieder als Beweisstück für eine Beseelung von Organismen, die ohne jeden Besitz von Nerven sind, anführt[1]), haben sicher kein Bewusstsein. Wenigstens bringt auch Fechner keinerlei Begründung und kein Wahrscheinlichmachen seiner entgegengesetzten Ansicht; selbst auf die Gefahr, von ihm „ein schlechter Philosoph“[2]) genannt zu werden, können wir in der Kontraktion eines gereizten Polypen, in seiner Art der Nahrungsaufnahme u. s. w. keinen seelischen Ausdruck finden. Die niederen Tiere erhaschen die Beute, welche sie können, und nicht, welche sie wollen.

Gewiss hat Fechner Recht, wenn er gegen die Behauptung angeht, dass die Pflanzen nichts als ein Haufen aufeinander bezugsloser Zellen seien. Das ist, wie uns das Vorhandensein der Plasmodesmen aufs deutlichste zeigte, auch gar nicht der Fall. Auch die Pflanze bildet eine lebendige Einheit. Wir finden, dass schon beim Übergang von Protozoen zu Metazoen, von Protophyten zu Metaphyten die einzelnen einzelligen Individuen, welche die Kolonie bilden, sich durch Plasmacilien lebendig verbinden, wie dies z. B. bei *Volvox* der Fall ist Bei den typisch vielzelligen Organismen ist diese lebendige Bindung der Zellen sowohl bei den Tieren wie bei den Pflanzen überall durchgeführt, nur in verschiedener Weise. Die Pflanzen haben als nicht zentralisierte Organismen nur intercellulare Plasmodesmen aufzuweisen, die höheren Tiere dagegen ausser diesen auch Nerven, ein Gehirn und auf ihm beruhend das sie auszeichnende Bewusstsein.

1) 2) Fechner l. c. p. 218.

Da die Pflanzen überhaupt kein eine grössere Einheit bedingendes Nervensystem haben, so zeigen ihre einzelnen, auch noch durch die Cellularmembranen allseitig eingeschlossenen Zellen selbst bei den höchst organisierten Arten eine bedeutend grössere Selbständigkeit, als dies bei den Zellen der höheren Tiere der Fall ist. Ist es doch möglich, aus kleinen Stücken sehr vieler Pflanzen neue Individuen heranzuziehen. Nimmt man z. B. einen Weidenzweig oder einen Teil des Begonienblattes und steckt dieselben in die Erde, so entwickeln sie sich, natürlich nur unter günstigen Bedingungen, zu neuen jungen Pflanzen. Niemals kann man aber aus einem Tierstück ein neues Tier heranziehen, abgesehen von den niedersten Tierfamilien. Diese so sehr viel grössere Einheit des Tierorganismus spricht entschieden dafür, dass nur den höheren Tieren seelische Einheit zukommt. Weil sich nun einige niedere Tiere in ihrem Regenerationsvermögen ähnlich wie die Pflanzen verhalten, glaubt Fechner schliessen zu dürfen, dass auch den Pflanzen Beseelung zukomme, da man sie doch jenen Tieren zugestehen müsse. Keineswegs muss man aber jenen niederen Tieren Seelenleben zugestehen; richtig ist wohl zu sagen: Nur die niederen Tiere, namentlich die ähnlich den Pflanzen gar nicht zentralisierten und daher unbeseelten, wie der Polyp, zeigen grosses Regenerationsvermögen; fast spielend leicht ersetzt die Pflanze verloren gegangene Teile ihres Körpers. Wir schliessen daraus, dass sowohl jene niederen Tiere wie auch die Pflanze bewusste Einheit, Seelenleben, nicht besitzen.

Die niederen Tiere, der zerschnittene Polyp, der halbierte Regenwurm, die geköpfte Wespe, der enthauptete Frosch, die Pflanzen, sie alle haben nach Fechners Ansicht Seelenleben. Wir aber sagen, gestützt auf unsere bisherigen Überlegungen und die Ergebnisse der fortgeschrittenen Forschung, allen jenen Organismen kommt nur Reizbarkeit zu, ihre auf Reizeindrücke erfolgenden Lebens-

äusserungen sind nur Reflextätigkeiten, bei denen Bewusstsein ausgeschlossen ist.

Von geringerer Bedeutung sind die Verwachsungsphänomene, von denen Fechner am Schlusse dieses Kapitels redet. Sie beziehen sich ebenfalls nur auf niedere, unbeseelte Tiere und Pflanzen und sprechen daher nicht für ein Seelenleben dieser letzteren.

„Sachgemässe Möglichkeiten über die Konstitution der Pflanzenseele“ bilden den Inhalt eines weiteren Kapitels des Fechnerschen Werkes, und zwar sollen in diesem früher gegebene Andeutungen näher ausgeführt werden. „Diese Andeutungen gingen dahin, den Pflanzen ein reich entwickeltes Sinnesleben zuzuschreiben, ein entwickelteres sogar als den Tieren, mit Versagung aller höherer geistiger Befähigung“ [1]). Sinnesleben in der Auffassung Fechners niederes, in der Gegenwart aufgehendes Seelenleben, muss den Pflanzen ebenso bestritten werden wie höhere geistige Befähigung. Wir werden sehen, dass Fechner sogar eine Spur von letzterer, von höherem Seelenlicht, der Pflanze bei der Blüte und Fruchtbildung zuerkennt [2]).

„Das Tier hat die Vernunft abgestreift, die Pflanze streift noch Vorblick und Erinnerung ab, um im Flusse sinnlicher Empfindungen dahinzuwogen. Dieser Vorgang ist notwendig, wir würden sonst eine mögliche Seelenstufe vermissen“ [3]). Die Pflanze lebt also gleichsam mit Bewusstsein in den Tag hinein, ohne dieses aber jemals irgendwie erkennen zu lassen. Und soll sie bei durch Menschenhand geänderten Verhältnissen bezeugen, dass sie Empfindungen, Gefühle und Strebungen besitzt, so versagt ihr Bewusstsein, ihre „Tätigkeiten“ fallen vielmehr so aus, dass sie sich selbst schädigt und zu Grunde richtet, was, wie wir sahen, durchaus das Kennzeichen für ihr unbewusstes, reflexmässiges Geschehen ist.

---

1) Fechner l. c. p. 233.
2) Fechner l. c. p. 253, 256.
3) Fechner l. c. p. 235.

Natürlich müssen die Pflanzenseelen nach Fechners Ansicht sich auch unterhalten können, „dem einfachern und sinnlichern Seelenspiel in den Pflanzen entspricht ein einfacheres und sinnlicheres Seelenwechselspiel“ [1]). Wahrscheinlich ist dieses nach Fechners Auffassung im Duften der Blumen gegeben. Doch hierüber später.

Mit dem auf die Gegenwart beschränkten Seelenleben, Sinnesleben in der Bezeichnung Fechners, bescheidet sich dieser aber nicht einmal bei den Pflanzen. „Im Blühen und in der Fruchtbildung übersteigt die Ahnung eines Höheren die Sinnlichkeit der Pflanze“ [2]).

Wir müssen an dieser Stelle eine Erläuterung über Fechners Ansicht vom Stoffwechselprozess der grüngefärbten Teile der Pflanze und der anders gefärbten Blüten einschieben. „Die Blüte führt ein ganz ander Leben im Lichte als das grüne Kraut, sie verzehrt Sauerstoff im Lichte, während das Kraut solchen entwickelt“ [3]). Dies ist nicht zutreffend. Es muss vielmehr heissen: Während nur die grünen Pflanzenteile im Lichte Kohlensäure zerlegen und Sauerstoff ausscheiden, wodurch sie organische Substanz gewinnen, atmen alle Pflanzenorgane ohne Ausnahme Tag und Nacht Sauerstoff ein und Kohlensäure aus und verlieren damit an organischer Substanz. Wenn grüne Pflanzen trotz alledem im Licht einen bedeutenden Überschuss assimilierter organischer Substanz gewinnen, so verdanken sie dies ausschliesslich dem Umstande, dass die zeitweilige Produktion durch die Assimilationstätigkeit der grünen Chlorophyllkörner den Verlust durch die ständige Atmung aller Organe weitaus übertrifft. So genügt z. B. beim Lorbeer eine Stunde Assimilation, um das Material für dreissig Stunden Atmung zu beschaffen [4]).

---

1) Fechner l. c. p. 245.
2) Fechner l. c. p. 253.
3) Fechner l. c. p. 55, 283.
4) Strasburger u. s. w., Lehrbuch der Botanik l. c. p. 183.

Somit tragen die Pflanzen ihren Namen Reduktionsorganismen doch mit vollem Recht.

Fechner zieht aus seiner Auffassung vom Stoffwechselprozess der Pflanzen den seltsamen, nur aus dieser verständlichen Schluss: „Die blühende Pflanze trägt, sozusagen, ein kleines Tier nur als Krone, Schmuck und obersten Gipfel auf der Pyramide ihres Baues und Lebens und noch dazu eine Sphinx, die das Wesen des Tieres bloss im Rätsel darstellt, während das Tier von unten an ist, was es ist, gleich der Memnonssäule neben der Pyramide“ [1]). Dass die Blüte der Pflanze ein kleines Tier sei, folgert Fechner eben aus der von ihm angenommenen Tatsache der auf die Blüte der Pflanze beschränkten Übereinstimmung des Atmungsprozesses dieser mit demjenigen aller Tiere. Die höhere seelische Befähigung der Tiere besteht nun nach Fechners Ansicht darin, dass diese bewusste Vor- und Rückblicke und damit auch Vorstellungen, nicht nur Empfindungen, wie die Pflanzen, besitzen [2]). Die Blüte der Pflanzen ist ihm ein kleines Tier, und so folgert er denn mit Bezug auf die blühende Pflanze: „Man möchte sagen, die Bildung des jungen Pflänzchens im Samen stellt den ersten und einzigen wirklichen Gedanken in ihrem Haupte dar, in dem sich die Erinnerung an ihr ganzes bisheriges Leben dunkel zusammenfasst und zugleich die Sorge um die Zukunft eines anderen, ihr gleichen Wesens ausdrückt“ [3]). So erreicht die Pflanze denn nach Fechners Überlegung auf der Höhe ihres Daseins auch tierisches, höheres Seelenleben. Dieses soll sich auch äusserlich in der Art ihrer Fruchtbildung erkennen lassen: „In der Tat, mag man es nur für ein Spiel äusserer Ähnlichkeit halten, aber immer ist es eigen, wie die Frucht, ebenso wie das Haupt des Menschen, im allgemeinen oben steht, oft von einer Art harten

1) Fechner l. c. p. 275.

2) Fechner l. c. p. 238; Vorstellungen u. Empfindungen im Sinne unserer früheren Definition.

3) Fechner l. c. p. 256.

Hirnschale eingeschlossen ist, der Same darin in der Form dem Hirn oft täuschend ähnelt, und in den oberen Pflanzenklassen zwei Samenlappen, eben wie das Hirn in den oberen Tierklassen zwei Hirnhälften hat; ja wie selbst die Substanz bei beiden eiweissartig ist. Ich erinnere an die wälsche Nuss; aber die Ähnlichkeit greift weiter, wenn man sich erinnert, dass niedere Tiere auch glatte Gehirne haben"[1]). Der Fruchtbildungsprozess der Pflanze wäre also gewissermassen verbunden mit ihrer höheren seelischen Leistung, darum die Ähnlichkeit der Frucht mit dem Gehirne, an das sich bei Tieren und Menschen die seelischen Tätigkeiten knüpfen. Es ist wohl unnötig, auf diesen seltsamen Vergleich irgendwie näher einzugehen. Fechners Phantasie erhebt das Seelenleben der Pflanzen noch auf eine höchste Stufe: „Meines Erachtens ist in der Pflanze der geschlechtliche Prozess nur höher erhoben und mehr in eine besondere Entwicklungsstufe verlegt als beim Tiere. Bei diesem bricht die Sinnesentwicklung mit der Geschlechtsreife ab, dort bricht ein neuer Kranz schönerer Sinnestätigkeiten hervor; das ganze Sinnesleben steigt auf eine höhere und über sich selbst hinausweisende Stufe. Man möchte sagen, die Pflanze bringt es schon hienieden zu dem dritten höheren himmlischen Leben, was wir erst in einem Jenseits erwarten, und von dem wir die Seligkeit der Liebe als einen Vorgeschmack halten. . . . So ist die Pflanze in ihrer Niedrigkeit doch gewissermassen wieder viel mehr erhöht als wir selbst. Ihr widerfährt schon hier ein Heil, das wir erst erwarten. Schon hienieden kommen diese Kindlein in ihr Himmelreich"[2]).

Wir haben Fechners Gedankengang über das höhere Seelenleben der Pflanzen in der Blüte und Fruchtbildung, der mit der Erhebung der Pflanzen in ihr Himmelreich schloss, ausführlich dargelegt, weil derselbe für die Art mancher Betrachtungen Fechners sehr bezeichnend ist.

---

1) Fechner l. c. p. 257, 258.
2) Fechner l. c. p. 254.

Vielfach sind diese schöne Erfindungen, poetische Phantasien, weiter nichts. Den Pflanzen will Fechner zunächst nur niederes, im Gegenwärtigen befangenes Seelenleben zuweisen. Wir erkannten aber, dass Seelenleben den Pflanzen überhaupt nicht zugesprochen werden muss, auch nicht zugesprochen werden darf. Die falsche Annahme Fechners nun, dass die Blüte der Pflanze dem Tiere in einem wichtigen Lebensprozesse verwandt sei, veranlasste denselben, den Pflanzen beim Blühen und bei der Fruchtbildung tierisches, höheres Seelenleben, Erinnerung und Vorblick in die Zukunft beizulegen. Zur Stütze diente ihm dabei die falsche Deutung von Tatsachen rein morphologischer Natur, der Vergleich von Frucht und Gehirn; ein phantastischer Eifer brachte ihn dann sogar zu dem Schlusse, den geschlechtlichen Prozess der Pflanzen als eine Empfindung höchster Freuden zu deuten. — Auch das höhere Seelenleben der Pflanzen ist demnach nicht im geringsten von Fechner auch nur wahrscheinlich gemacht. Das Blühen und die Fruchtbildung der Pflanzen ist ebenso gut ein einfacher Lebensvorgang, der Prozess der Fortpflanzung, wie z. B. auch die vegetative Vermehrung durch Ausläufer, Brutknospen, Zwiebelbildung u. s. w.

Haben wir es bisher mit der Kritik doch wenigstens grossenteils wissenschaftlicher Auseinandersetzungen zu tun gehabt, so kommen wir nunmehr zu Kapiteln, denen man nur den Namen phantastische, poetische Geistesspielereien geben kann. „Vergleiche und Schemata!“ Fechner selbst legt ihnen kein zu grosses Gewicht, ja nicht einmal zu ernste Absicht bei[1]). So vergleicht er die Pflanzen mit Kindern, mit Frauen, er lässt sie, wie das Weib, an einen engen Lebenskreis gebannt sein, ja, was die Stelle aus Schillers Dichtung: „Die Glocke“, „Der Mann muss hinaus ins feindliche Leben“ u. s. w. anbetrifft, so bezweifelt Fechner sogar nicht, „dass der Dichter mit dieser

1) Vergl. Fechner l. c. p. 260.

nur das Verhältnis zwischen Tier und Pflanze hat darstellen wollen, so gut passt alles"[1]). Blüten und Schmetterlinge geben ihm Veranlassung zu teilweise recht passenden Vergleichen, die Spiraltendenz der Pflanzen gegenüber der Tendenz der Tiere zu in sich zurücklaufenden Formen lässt ihn mannigfache Beziehungen aufsuchen, die er sogar in der Bewegung der Sonne findet[2]). Die allgemeinste und wichtigste Bedeutung für das Verhältnis zwischen Tier und Pflanze scheint Fechner der Gegensatz der Entwicklungsrichtung derselben nach innen und aussen zu haben: das Tier wächst mehr in sich hinein, die Pflanze mehr aus sich heraus[3]). Natürlich muss dieser Gegensatz auch eine Bedeutung für das Psychische haben. „So behält das Tierleben eine Dimension der Innerlichkeit vor der Pflanze vorweg; und eben deshalb bleibt es bei der Pflanze mehr bei der einfachen Sinnlichkeit"[4]). Ein freilich sehr oberflächliches Schema, das aber der Vertiefung nach mancher Richtung fähig sein soll, ist folgendes: Das Tier gleicht der Ellipse, Herz und Hirn sind die Brennpunkte, die Pflanze der Hyperbel, und zwar wegen ihrer doppelten Divergenz nach oben in Zweige u. s. w., nach unten in das Wurzelsystem[5]).

Lassen wir es bei den wenigen, nur angedeuteten Proben aus den Vergleichen und Schematen Fechners; ihnen wissenschaftlichen Wert beizulegen, widerspräche sogar der Absicht des Verfassers.

„Die Farben und Düfte der Pflanzen sind etwas für uns so Schönes und Reizendes, für die Pflanze selbst so Bedeutsames, dass sie nach allem, was wir gelegentlich darüber gesagt, wohl noch einige Worte besonderer Betrachtung verdienen"[6]). Die Erde ist, wie Fechner an-

---

1) Vergl. Fechner l. c. 1) p. 262.
2) p. 267.
3) p. 270.
4) p. 275.
5) p. 276.
6) p. 280.

nimmt, infolge ihrer Vegetation und der grünen Farbe des Meeres ein grüner Weltkörper; die grüne Farbe kommt hauptsächlich dem Kraute zu, fehlt aber der Blüte; der Grund, den Fechner hierfür angibt, verschiedener Stoffwechsel beider, ist, wie wir sahen, nicht zutreffend. Weiterhin bespricht Fechner die Farbe der Blüten; interessant wird nun die Frage, die er aufwirft, ob auch die Pflanzen sich an ihren Farben erfreuen, oder ob dies nicht der Fall ist. Nach Fechner ist ersteres gewiss. Erinnern wir uns daran, dass die Pflanze nach Fechner ihr Wachstum fühlend regeln soll, während bei den Menschen und Tieren der Wachstumsprozess abseits vom Bewusstsein liege. So sollen denn auch die Pflanzen die Lichtstrahlen, von welchen sie getroffen werden, in einer durch ihr Gefühl geregelten Weise reflektieren und auf diesem Wege, wie Fechner sagt, selbst schöpferisch tätig[1]), Empfindungen von den Farben erhalten. Bei den Menschen und Tieren aber werde der Prozess der Färbung nicht empfunden, denn er liege, wie der Wachstumsvorgang, bei ihnen abseits vom Bewusstsein. Fechners Theorie aber entbehrt jeglicher Grundlage, denn dass die Pflanzen Empfindungen, Gefühle, also Bewusstseinsinhalte besitzen sollen, ist unseren früheren Ausführungen zufolge nicht anzunehmen. „Es liegt aber in der Natur von Farben, Tönen, Gerüchen etc., dass sie überhaupt bloss einen Ort und eine Art haben, wo und wie sie existieren können, nämlich das Bewusstsein einer Seele, und zwar in dem Augenblicke, wo sie von dieser empfunden werden“ [2]).

Farbenempfindungen, Lichtempfindungen kommen also den Pflanzen nicht zu, wohl aber Lichteindrücke. Von diesen wird später auch zu reden sein.

„Worte für uns, Düfte für die Pflanzen, die nun freilich nicht so Verständiges werden zu übertragen wissen als Worte; aber gibt es bloss ein Denken mit und in an-

1) Fechner l. c. p. 286.
2) Lotze l. c. p. 20.

derer Seele hinein, nicht auch ein Empfinden?"[1]) Wir fanden: die Pflanzen sind nicht beseelt, sie haben keine Empfindungen; daher ist auch die Übertragung von Geruchsempfindungen, Düften, als Worten durch den Duft, als Sprache in den Empfindungskreis, die Seele, anderer Pflanzen nicht möglich.

Es kommen bei den Pflanzen keinerlei Geruchsorgane vor, „aber wie die Blume ganz als Kelch gebaut ist, Duft auszuströmen, so erscheint sie auch ganz dazu gebaut, ihn wieder zu empfangen, so frei und weit und offen und einfach breitet sie sich dazu aus"[2]). Die Blumen strömen den Duft aus, die Blumen sollen ihn empfangen. So lange die Pflanze nicht blüht, nicht duftet, ist also die Mitteilung von Empfindungen unmöglich; die duftlosen Pflanzen, die vielen, die nicht zur Blüte kommen, diejenigen, welche sich nur durch vegetative Fortpflanzung vermehren, sie alle werden aus dem Wechselspiel der Pflanzenseelen ausgeschlossen. Da liegt doch der Gedanke sehr nahe, dass der Duft wohl kaum die Rolle dieses wichtigen, freilich von Fechner nur willkürlich angenommenen Geschäftes besorgen soll. Einen anderen Vermittler an seine Stelle zu setzen, ist aber wohl ganz unmöglich. Doch Fechner weiss sich auch in dieser Verlegenheit zu helfen: „Die Farbenerzeugung in den Pflanzen hängt mit der Entwicklung eigner Seelenprozesse zusammen, diese aber ist natürlich wichtiger und notwendiger als das Wechselspiel mit anderen Seelen." Farben besitzen daher alle Pflanzen. „Aber auch unter den Tieren gibt es gesellchaftlich lebende und einsam lebende. Die riechenden Pflanzen repräsentieren uns die ersteren, die nicht riechenden die letzteren"[3]).

Auffallend ist nur, warum bei den „riechenden Pflanzen" der für sie so bedeutungsvolle Duft zumeist aus

---

1) Fechner l. c. p. 51.
2) Fechner l. c. p. 51.
3) Fechner l. c. p. 287.

den Blumen kommt, so dass auch ihnen, den gesellschaftlich lebenden Pflanzen, nur für die kurze Zeit der Blüte die Sprache ermöglicht ist. Warum duften nicht durchweg die Blätter, oder, noch besser, die ganzen Pflanzenkörper? Geruchsempfindungen aber, um damit diese Erörterung zu schliessen, existieren, wie wir schon bemerkten, nur im Bewusstsein eines beseelten Wesens; sie können daher auch nicht den unbeseelten Pflanzen durch Vermittlung des Duftes gleichsam als Worte dienen.

Die Besprechung des wichtigen Zweckes der Blumenfarben und -düfte, der Anlockung der Insekten zur Bestäubung der Blüten, wird von Fechner am Schlusse seines langen Kapitels mit wenigen Worten abgetan. „Man kann dem Dufte wie den Farben noch die andere Funktion beilegen, Schmetterlinge und andere Insekten zu den Blumen zu locken, hat aber hierin nichts dem vorigen Widersprechendes zu finden. Die Natur sucht überall mit einem Schlage mehreres zugleich zu treffen“ [1]). Nein, diese Funktion kann man den Farben und Düften nicht nur beilegen, sondern sie ist die richtige, durch zahllose Versuche als solche bewiesene Aufgabe derselben.

Sinneseindrücke, aufgenommen durch die reizbare Epidermis oder durch Sinnesorgane, machen das Sinnesleben der Pflanzen aus. Dies ist so reich und in vielen Beziehungen hochinteressant, dass es irgendwie eingehend hier nicht besprochen werden kann [2]). Manche Erscheinungen aus demselben, z. B. die verschiedenen Arten der Tropismen, sind schon früher behandelt worden. Aber wegen der grundlegenden Wichtigkeit des Sinneslebens der Pflanzen für ihr ganzes Dasein, und weil aus der Kenntnis desselben hervorgeht, dass es zur Erklärung aller Lebensvorgänge der Pflanzen vollauf genügt, Seelen-

---

1) Fechner l. c. p. 290.

2) Wir verweisen auf die Arbeit von F. Noll: Das Sinnesleben der Pflanzen.

leben sich aber nirgends äussert, soll dasselbe an dieser Stelle in den Hauptzügen entworfen werden[1]).

Stellen wir, was immer am lehrreichsten und nächstliegenden ist, die Aussenweltsinne der Pflanzen in Vergleich mit den unseren, so können wir den eigenen fünf, bezw. vier Sinnen auch vier Sinne der Pflanze gegenüberstellen[2]). Unserem Gesichtssinn entspricht in der Pflanze ein wenn auch minder vollkommen ausgebildeter Sinn für das Licht. Unserem Geruchs- und Geschmackssinn gleichzustellen ist eine zumal bei gewissen Pflanzen wunderbar fein entwickelte Fähigkeit, auf äusserst geringe Mengen gelöster Stoffe zu reagieren. Die fleischfressenden Pflanzen sind es, die in der Feinheit dieser Sinne alle anderen Pflanzen weit überragen. Unserem Gefühlssinn steht eine bei vielen Gewächsen, wir erinnern an die „Sinnpflanze“, ganz besonders hoch entwickelte Reizbarkeit gegen mechanische Einwirkungen — Berührung, Erschütterung, Reibung, Verletzung — zur Seite. Nur für unseren Gehörsinn fehlt es bis jetzt an jeglichen Analogien in der pflanzlichen Sinneswelt. Für eine festsitzende Pflanze, die ihre Nahrung nicht in Gestalt einer Beute zu erlauschen braucht, die dem Feinde, auch wenn sie seine Annäherung hören könnte, nicht entfliehen kann, wäre die Wahrnehmung von Schallwellen auch ganz nutzlos. Dafür besitzt die Pflanze aber wieder einen Sinn, der uns vollständig abgeht, das ist der Sinn für direkte und genaueste Wahrnehmung der Gravitationsrichtung.

In Bezug auf den Lichtsinn der Pflanzen ist die von Massart festgestellte Tatsache hervorzuheben, dass die heliotropischen Bewegungen dem Weberschen Gesetze folgen. Es ist dies einer der wenigen Fälle, in denen die Gültigkeit dieses Gesetzes für die pflanzlichen Sinneseindrücke festgestellt wurde[3]). Auch diese Tatsache spricht aber

---

1) Vergl. Fechners Angaben l. c. p. 50—56.

2) Diese Ausführungen erfolgen nach Noll, Sinnesleben der Pflanzen, p. 18—58.

3) Eine Zusammenstellung der bekannten Fälle findet

nicht für eine Beseelung der Pflanzen. Das Webersche Gesetz gilt ja wohl allgemein bei den Empfindungen, nur in einzelnen Fällen ist es auch für Sinneseindrücke festgestellt worden. Diese Übereinstimmung beruht darauf, dass eine solche logarithmische Beziehung zwischen Reizgrösse und Empfindung, bezw. Eindruck nicht von Grund aus von psychischer Tätigkeit abhängig ist, sondern auch der lebenden Substanz als solcher zukommt, demnach eine Lebensreaktion darstellt[1]).

Helligkeit und Dunkelheit, Lichtstrahlen von verschiedener Wellenlänge, sogar die Richtung der Strahlen, alle diese verschiedenen Lichtreize bewirken verschiedene Lichteindrücke bei den Pflanzen. Der Lichtsinn ist bei diesen im allgemeinen über den ganzen Körper verbreitet; bekanntlich haben die Pflanzen kein unserm Auge ähnliches Sinnesorgan. Wohl kommen einfachste Augen bei manchen freilebenden niedersten Pflanzen und Pflanzenteilen, z. B. vielen Schwärmsporen, vor. Das zur Aufnahme der Lichtreize bestimmte Organ besteht bei ihnen aus einer, zuweilen mit Pigment umgebenen, besonders lichtreizbaren Stelle ihrer Körperoberfläche, einem sogenannten Augenfleck. Wahrscheinlich dienen diese heliophagen, meist rot gefärbten Augenflecke zur Unterstützung und Förderung der Lichteindrücke, worauf auch der Umstand hinzudeuten scheint, dass sie nur bei freilebenden niedersten Pflanzen und Tieren bekannt sind. Nochmals muss betont werden: Lichtempfindungen, Abbilder der Aussenwelt wahrzunehmen, ist der Pflanze unmöglich; die Lichtstrahlen bewirken auf sie nur Lichteindrücke und lösen hierdurch Reflexreaktionen aus[2]). Von den Dingen ausserhalb erlangt die Pflanze überhaupt nur diejenigen

---

sich in W. Pfeffer: die Reizbarkeit der Pflanzen l. c. p. 25 Anm. 1. Vergl. auch Noll, Sinnesleben l. c. p. 20, 57, 75.

1) Vergl. Pfeffer l. c. p. 25 und Noll, Sinnesleben der Pflanzen l. c. p. 57, 58.

2) Vergl. dagegen Fechner l. c. p. 53, 54.

Eindrücke, die ihr durch den Reiz unmittelbarer Berührung oder stofflicher Übertragung zugeführt werden.

Vom Schwerkraftsinn der Pflanzen ist schon öfters die Rede gewesen; hier sei nur noch darauf hingewiesen, dass die Wurzelspitze besonders befähigt ist, Schwerkraftsreize aufzunehmen, Darwin sprach deshalb von einer Gehirnfunktion der Wurzelspitze; es wäre richtiger, von einer lokalisierten Sinnesfunktion zu sprechen; die Wurzelspitze funktioniert als eine Art Sinnesorgan.

Des weiteren treffen wir bei den Pflanzen einen Geruchs- und Geschmackssinn an. Für diese beiden Sinne besitzen wir bekanntlich besondere Sinnesorgane und Nerven, doch sind die Empfindungen von Gerüchen und Geschmäcken schon bei uns oft nicht scharf zu sondern. Von einer Trennung zwischen Geruchs- und Geschmacksseindrücken bei den Pflanzen können wir bei Unbekanntschaft mit differenten Sinnesvorrichtungen bei diesen, welche jene Vermögen bedingen, nicht reden. Eine solche Trennung ist ja auch keineswegs durch die Natur der Reizmittel notwendig bedingt; denn ursprünglich gasförmige Stoffe kommen ebensowohl in wässerigem gelösten Zustande mit dem reizbaren Protoplasma in direkte Berührung wie die anderen, und ein hochentwickeltes, einseitiges Geruchsvermögen, wie es den Tieren zur Witterung der Beute und Gefahr zu statten kommt, hätte für die festsitzende Pflanze ebenso wenig Wert wie der Besitz eines Gehörvermögens. Man bezeichnet die Reizbarkeit für Geruchs- und Geschmackseindrücke gewöhnlich zusammenfassend als chemische Reizbarkeit und will damit sagen, dass es sich bei der Wirkung der Körper um diejenigen stofflichen Eigenschaften handelt, die sich uns in den chemischen Reaktionen offenbaren. Chemische Reizbarkeit ist sowohl bei niederen wie bei höheren Pflanzen bekannt, das Wahlvermögen bei der Nahrungsaufnahme[1]) beruht ja überall auf dieser besonderen Art der allgemeinen Reiz-

1) Vergl. dagegen Fechner l. c. p. 51.

barkeit der Pflanzen. Auch bei der chemischen Reizbarkeit liess sich nach den Untersuchungen Pfeffers die Gültigkeit des Weberschen Gesetzes in einigen Fällen nachweisen. Am auffälligsten ist die chemische Reizbarkeit bei den insektenfressenden Pflanzen ausgebildet. Bei *Drosera rotundifolia* genügt beispielsweise eine Spur von 0,000003 Milligramm phosphorsauren Ammoniaks, um die Tentakel der Pflanze zur Nahrungsaufnahme zu reizen. Die Tentakel, kleine Drüsenhaare, kann man als besondere Organe für chemische Reizbarkeit ansprechen. Jener eigenartige Schmarotzer, die *Cuscuta*[1]), unterscheidet lebende, ihm zusagende Pflanzen von leblosen Gegenständen, indem er bei der Berührung von fremden Körpern aus der Epidermis Papillen vorstülpt, die man als Geschmackspapillen bezeichnen kann, welche ihn über die angetroffenen Verhältnisse unterrichten.

Es bleibt noch der Gefühlssinn[2]) der Pflanzen zu besprechen. Unter dem pflanzlichen Gefühlssinn verstehen wir zunächst Empfänglichkeit für Stoss- und Erschütterungsreize. Die *Mimosa* ist das bekannteste Beispiel. Das spezielle Sinnesorgan derselben liegt in dem äusserst reizbaren Gelenkpolster ihrer Blattstiele vor. Eine zweite Art des Gefühlssinnes ist die Kontaktreizbarkeit der Ranken; die Berührungseindrücke, die nur durch feste Körper, nicht aber durch noch so starken Stoss von Flüssigkeiten oder Gasen bei den Ranken zustande kommen, lösen ein Festhalten der gefundenen Stütze von seiten der Ranke, sei es durch Umschlingen, sei es durch Haftscheiben, aus. Interessant ist die Tatsache, dass sich in der Aussenwand der Epidermiszellen mancher Ranken Protoplasmafortsätze befinden, die bis dicht unter die Cuticula in die verdickte Zellenmembran eindringen und an „Tastkörperchen“ erinnern. Dass die Reizbarkeit der Ranke

---

1) Fechner l. c. p. 108.

2) Das Wort Gefühl ist nur in seinem physiologischen, nicht auch in dem psychologischen Sinne gedacht.

gerade auf den Kontakt mit festen Körpern abgestimmt ist, bietet dieser grosse biologische Vorteile; durch Wind und Regen nicht zu unzweckmässigen überflüssigen und deshalb schädlichen Einkrümmungen gereizt, bleibt sie für die Erfassung eines auch nur eben leise berührten, festen Körpers, der als Stütze dienen kann, stets vorbereitet und gerüstet.

Als minder wichtige Arten des Gefühlssinnes kommen im Pflanzenreiche noch Drucksinn und Temperatursinn vor. Wir wollen ihre Besprechung übergehen, aber eines inneren Reizvermögens, eines inneren Sinnes der Pflanzen muss gedacht werden. Innere Reize sind es, eine Art „Körpergefühl“ [1]), welche der Pflanze die Lage ihrer Organe, wie der Blüten, ihrer Haupt- und Nebenaxen von Spross und Wurzel jederzeit kenntlich machen, so dass sie dieselben stets in zweckmässigster Weise einstellt [2]). — Die Art der Einwirkung der Sinnesreize auf das lebende Protoplasma ist uns unbekannt; wir müssen theoretisch verschieden reizbare Strukturen im Plasma annehmen, um die Unterscheidung all der Reizeindrücke, wie sie von seiten des Protoplasmas erfolgt, einer Erklärung näher zu bringen. Die Theorie dieser reizbaren Strukturen ist in der letzten Zeit von Noll und Pfeffer ausgebaut worden, ihren praktischen Wert hat sie in den Händen Nolls gezeigt bei der Umkehrung der Richtung des Windens der Schlingpflanzen. Nach Nolls Ausführungen muss der Sitz der reizbaren Strukturen in der äusseren Hautschicht der Zellen der Epidermis gesucht werden; nur bei dieser Annahme ist es möglich, dass die Pflanze, namentlich in den Fällen, wo besondere Sinnesorgane gänzlich fehlen, die verschiedenen Reizeindrücke nach Intensität, Qualität, Quantität und Richtung gesondert zu empfangen vermag.

---

1) Noll, Sinnesleben der Pflanzen l. c. p. 50.

2) Vergl. die Angaben Nolls in „Sinnesleben der Pflanzen“ p. 50, 51. Dort auch die einschlägige Literatur.

Noll spricht daher von einer „Hautsinnesschicht“ der Pflanzen[1]).

Nach unseren Ausführungen besteht der Satz zu Recht: Es ist keine Veranlassung zur Annahme eines Seelenlebens bei den Pflanzen vorhanden, vielmehr sprechen das gänzliche Fehlen eines Nervensystems bei denselben sowie manche ihrer Lebensäusserungen durchaus gegen das Vorhandensein eines solchen; das Leben der Pflanzen aber erklärt sich völlig befriedigend, wenn man ihnen Sinnesleben zuschreibt, das zum Teil noch vollkommener ist als das tierische oder menschliche. Auch die niederen Tiere sind auf ihr Sinnesleben beschränkt. Erst bei den höheren Tieren ist Bewusstsein und Seelenleben vorhanden. Man kann wohl sagen: Die Pflanzen besitzen Reizbarkeit und Sinnesleben, die Tiere Bewusstsein und Seelenleben, die Menschen Vernunft und Geistesleben, doch so, dass die höhere Stufe dieser Lebenstätigkeiten die untere, bez. die unteren einschliesst.

Wenn auch der Volksglaube, wenn schwärmerische Anhänger einer pflanzlichen Psyche diese anerkannt wissen wollen, gegenüber der nüchternen Kritik der vorurteilsfreien Naturforschung ist sie als unnötig, unwahrscheinlich und nicht bewiesen zu betrachten. Sagt daher Kurd Lasswitz in der Einleitung zur zweiten Auflage des Fechnerschen Werkes[2]) und in der Biographie des Verfassers[3]): „Die Gründe, welche für eine Beseelung, d. h. eine Empfindungsfähigkeit in den Pflanzen sprechen, hätte Fechner heute aus den Fortschritten unserer Kenntnis des Pflanzenlebens sowie der Descendenztheorie noch verstärken können“, so ist diese Behauptung als unrichtig zurückzuweisen. Auch unsere heutige Kenntnis vom Pflanzenleben findet bei diesen nur Reizbarkeit und Sinnesleben, und auch durch die Descendenztheorie ist die Beseelung

1) Noll, Sinnesleben der Pflanzen, p. 54.
2) Fechner, Nanna, l. c. Einleitung p. IX, X.
3) K. Lasswitz: G. Th. Fechner l. c. p. 58.

der Pflanzen nicht gefordert, angenommen oder gar bewiesen. Selbst die Descendenztheorie lässt Bewusstsein und Seelenleben erst durch Entwicklung des Gehirnes, der Unterlage desselben, auftreten. Ohne der Forschung, die manches in unserer jetzigen Kenntnis vom Bau und Leben der Pflanzen vervollkommnen wird, vorgreifen zu wollen, können wir doch schon heute mit Sicherheit sagen: irgend eine Aufforderung, von einem Seelenleben der Pflanzen zu sprechen, haben wir nicht, wohl aber ist die Annahme eines Sinneslebens derselben durch die wissenschaftliche Forschung verlangt und wohlbegründet.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: 60

Autor(en)/Author(s): Schrammen F. R.

Artikel/Article: Kritische Analyse von G. Th. Fechners Werk: „Nanna oder Über das Seelenleben der Pflanzen“ 133-199