

IV

DIE

# PFLANZE UND DIE LUFT.



EINE REDE

GEHALTEN BEI DER FEIERLICHEN SITZUNG DER KAISERL. AKADEMIE  
DER WISSENSCHAFTEN.

AM XXX. MAI MDCCCLIII.

F. UNGER,

WIRKL. MITGLIEDE DER KAIS. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

Les feuilles sont aux branches, ce que le  
chévelu est aux racines. L'air est un terrain fertile,  
où les feuilles puissent abondamment des nourri-  
tures de toute espèce.

Ein Mann, dessen Andenken zu erneuern heute sich die passendste Gelegenheit darbietet — Leibnitz — hat sich viele Mühe gegeben, das harmonische Ineinandergreifen des sichtbaren so wie des unsichtbaren Weltengesetzes in seiner allgemeinsten Bedeutung auf einen wissenschaftlichen Ausdruck zu bringen. Wenn dieser mit dem Fortschritte der denkenden Zeit auch nicht mehr ganz befriedigend erscheint, so ist doch das Problem selbst unverrückt geblieben, und mahnet die Geister, in welchen Sphären sie immer ihre Fittige versuchen, jetzt wie damals, zur Lösung desselben.

Für den Physiker und für den Physiologen, diesen Dioskuren des Isisdienstes, hat die Frage nach der Ursache der Weltharmonie einen viel beschränkteren Umfang, und ist es gleichwohl nur die Erforschung der Ursachen und Wirkungen der Naturerscheinungen, welche dieselben beschäftigt, so lässt sich aus dem unendlichen Räderwerke der Natur, in welchem jeder Stift, jeder Zahn wieder einer vollendeten Maschine gleicht, wohl entnehmen, dass auch bei Beschränkung der Aufgabe und bei Theilung der Arbeit die Lösung nur eine nach und nach und annäherungsweise mögliche ist. Aber das ist es ja eben, was alle Forschung in Thätigkeit erhält, sie begeistert, ihr jedes Opfer zu bringen den Muth gibt, denn die Kraft die Wahrheit zu erobern, sagt man. sei ja mehr werth als diese selbst.

Erlauben Sie mir nun, hochansehnliche Herren, aus diesem grossen, unerschöpflichen Thema eine ganz kleine unbeachtete Seite hervorzuheben, und daran zu zeigen, wie freundlich sich in der Natur selbst das Widersprechendste begegnet, wie liebevoll sich Alles — auch die sich ewig abstossenden Atome nicht ausgenommen — an einander schliesst und welch' grossartige Effecte aus den kleinsten Ursachen hervorgehen können.

Mit der Pflanzenwelt vertrauter als mit jeder anderen, möge mir die Pflanze in ihrer Wechselwirkung mit der sie umgebenden Luft als Gegenstand dienen, jenes Mysterium des Naturlebens in seiner ganzen Grossartigkeit darzulegen; wenn auch nur um daraus jene Befriedigung zu erlangen, die man in dem an Irrungen und an Widersprüchen nur allzu fruchtbaren Menschenleben vergeblich sucht. Ich werde mich kurz fassen. —

Die Pflanze, ein meist kleiner unansehnlicher Theil der Erde, ein wahrer Tropfen am Eimer, die Luft ein ungemessenes Meer, dessen mächtige Wellen fast erdrückend über dieselbe hinzuwogen scheinen; wie verschieden, wie widerstrebend in ihrer Natur, und doch welche Eintracht zwischen beiden; welch' ein Verlangen der Pflanze nach Luft, ohne die sie nicht bestehen könnte, und anderseits, welch' ein Bedürfniss der Luft nach dem grünenden Pflanzenkleide, dem sie, wie das Kind an der Mutterbrust (man sollte es kaum glauben), die Erhaltung ihres Bestandes, ihrer Natur, d. i. ihres eigentlichen Lebens, verdankt.

Lassen Sie mich nun dieses etwas weiter durchführen und zuerst die Bedürfnisse der Pflanze für die Luft in Betrachtung ziehen und dann auf die Veränderungen übergehen, welche die atmosphärische Luft durch die Pflanze erfährt.

Die spärlich zugemessene Zeit wird mir zwar nicht erlauben, den Gegenstand erschöpfend zu behandeln, doch werde ich mich bemühen, demselben wenigstens seine wichtigsten Seiten abzugewinnen. —

Der bei weitem grössere Theil der Gewächse sind solche, die dem Festlande angehören. Ihr Conflict mit der Luft ist unvermeidlich, ihr Einfluss auf dieselbe, wenn auch nicht immer in die Augen springend, dennoch jedenfalls wahrnehmbar und nachhaltig. Aber auch die übrigen dem feuchten Elemente angehörigen Gewächse können bei dem Umstande, dass die atmosphärische Luft zu jedem Wasser Zugang findet, und sich mit demselben auf das Innigste mengt, streng genommen, sich nicht ganz von derselben lossagen, und stehen demnach in denselben Beziehungen zur Luft, wie die Landpflanzen, nur unter besonderen Modificationen. Versetzt man, um dieses anschaulich zu machen, z. B. Wasserpflanzen in ein der atmosphärischen Luft beraubtes Wasser mit Beibehaltung aller gewöhnlichen Umstände, so verkümmern sie doch bald und gehen endlich ganz ein. Es lässt sich demnach wohl erwarten, dass ein solches Bedürfniss, welches ohne Ausnahme alle Pflanzen betrifft, nicht ohne Einfluss auf ihre Constitution, auf den Bau ihres Körpers sowohl, als auf die Einrichtung ihrer Lebens-Ökonomie sein könne. Und so ist es auch.

Man würde sehr irren, wenn man den Pflanzenleib für eine homogene Masse wie etwa ein Stück Kalk, Eisen u. s. w. ansehen würde. Bis in die kleinsten dem geschärften Auge noch erkennbaren Moleküle herrscht im Gegentheile Verschiedenheit, ja diese Verschiedenheit ist so gross, dass sie nicht bloss der Chemiker, dem nichts Verschiedenartiges verborgen bleibt, wahrnimmt, sondern, dass sie schon dem Messer des Anatomen zugänglich ist. Unter diesen zahllosen kleinen und kleinsten Körperchen gruppiren sich welche nach bestimmten

Gesetzen fortwährend zu eigenthümlichen Gestaltungen und setzen so die Gliederung, die wir schon in der äusseren Gestalt der Pflanze wahrnehmen, bis in die verborgensten Tiefen fort und machen den Pflanzenleib erst zu einem Organismus.

Man hat diese Einzelheiten, gleichsam Organe im kleinsten Massstabe, Elementartheile oder Elementarorgane genannt. Sie sind es, aus welchen jeder Pflanzentheil zunächst zusammengesetzt ist.

Betrachten wir nun die Gruppierung dieser Elementartheile, so springt in die Augen, welchen namhaften Antheil bei der Anordnung derselben zu einem Stück Blatt, Stengel, Frucht u. s. w. die atmosphärische Luft nimmt. Die Elementartheile, kleinen Bläschen zu vergleichen, sind nie so enge aneinander geschoben, dass nicht zwischen ihnen noch Raum übrig bliebe. Dieser wird, wenn auch nicht ausschliesslich, doch zum grössten Theile von Luft erfüllt.

Die atmosphärische Luft umspielt somit die Pflanze nicht bloss von aussen, sie sucht durch die lockere Erde nicht bloss zu den feinsten Wurzelhaaren Zugang, sondern sie dringt selbst zwischen die kleinsten Elementartheile, die Zellen, ein, und nimmt daher im eigentlichsten Sinne des Wortes an der Zusammensetzung des Pflanzenleibes Antheil. Noch mehr — unter gewissen Umständen bleibt sie in diesem Gewebe nicht einmal untergeordnet, sondern verschafft sich durch Auseinanderdrängen eben dieser kleinsten Theile, sogar noch einen grösseren Raum im Innern der Pflanzen. Ein nicht geringer Theil der Pflanzen ist von der Ferse bis zum Scheitel von solchen luftführenden Canälen und Räumen die Kreuz und Quere durchzogen. Die Kenntniss ihrer Form, Grösse und Vertheilung im Pflanzenkörper, bildet ein wichtiges Capitel seiner Anatomie. Dass fast alle Pflanzentheile, mit wenigen Ausnahmen, im Wasser schwimmen, rührt bei dem Umstande, dass

die eigentliche Pflanzensubstanz immerhin schwerer als das Wasser ist, einzig und allein von der grossen Menge der luftführenden Räume her, welche das absolute Gewicht nicht bloss ausgleichen, sondern noch einen grösseren oder kleineren Überschuss herbeiführen.

Wie der Leib eines Insectes, eines Vogels, — Thiere, welche ganz eigentlich zu Luftbewohnern und Luftschiffern bestimmt sind, — ist daher die Pflanze eben so für das Leben in der Luft eingerichtet, und die im Strome des Lüftchens flatternden Blätter eines Baumes sind mehr als figürlich gefesselte Flügel zu nennen.

Wenn man sich nach diesem die Pflanze als eine mehr oder minder lockere Anhäufung von Bläschen oder Zellen vorstellen muss, zu welcher die Luft, in der sie geboren sind, von allen Seiten Zugang findet, so ist bei näherer Betrachtung der einzelnen Pflanzentheile diese Ansicht dennoch einiger Massen zu beschränken.

Zuerst fällt es auf, dass gerade diejenigen Elementartheile, welche der Lage nach zu den äussersten gehören, und so die Oberfläche des Pflanzenkörpers ausmachen, viel weniger locker unter einander verbunden sind, als alle unter dieser äussersten Zellschichte befindlichen Elementarorgane. Gerade hier rücken die meist abgeflachten oder plattenförmigen Zellen so nahe an einander und verbinden sich so innig durch eine kittartige Zwischensubstanz, dass die äussere Luft sicherlich beinahe ganz von den inneren Pflanzentheilen abgeschnitten wäre, wenn nicht dennoch dort und da der lockere Verband aufrecht erhalten wäre.

Merkwürdig ist die Art und Weise wie dieser Zugang der Luft in das Innere der Pflanzensubstanz hergestellt und für die ganze Lebensdauer der Pflanze gesichert ist.

Während, wie gesagt, in der Verbindung der oberflächlichen Elementartheile die grösstmögliche gegenseitige Berührung stattfindet, und der Verschluss dadurch ein inniger wird, ist dieselbe demungeachtet stellenweise durchbrochen, so dass die Oberfläche der Pflanzen, und namentlich jene der grünen blattartigen Theile von unsichtbaren feinen, spaltförmigen Öffnungen gleich einem feinen Siebe durchlöchert wird.

Mittelst vergrössernder und selbst die kleinsten Theile noch messender Instrumente, hat man nicht bloss die auf einem bestimmten Flächenraum entfallenden Öffnungen der Art (Spaltöffnungen) gezählt, sondern sogar die Grösse derselben gemessen, und daraus berechnet, wie gross die der Luft gleichsam blossgelegte Oberfläche der inneren Pflanze ist. Für die Blätter beträgt sie den 66<sup>sten</sup> Theil, woraus ersichtlich ist, dass es ein eben nicht sehr beschränkter Angriffspunkt ist, durch den die äussere Luft ungehindert bis in das Innerste — bis ins Mark der Pflanze einzudringen und ihre Wirksamkeit zu verbreiten im Stande ist.

Dieser Einfluss der Luft auf den Pflanzenbau wird aber noch augenfälliger, wenn wir überdies auf eine Schätzung der luftführenden Räume im Pflanzengewebe eingehen, und zu bestimmen versuchen, wie gross dieselben im Verhältnisse des von der eigentlichen Pflanzensubstanz eingenommenen Rauminhaltes sind.

Hier ergibt sich z. B., dass in den Blättern, die eben nicht das allerloseste Gefüge zeigen, die luftführenden Räume den dritten Theil ihrer Masse (Kubik-Inhalt) ausmachen. Kann irgend eine Thatsache mehr den Einfluss, welchen die Luft an der Organisation der Pflanze nimmt, ersichtlich machen, als diese?

Doch verfolgen wir nun von dieser objectiven Basis aus, welche die mikroskopische Anatomie und Physiologie haar-



scharf an die Hand geben, und an der wir nichts mäkeln lassen, den Einfluss der Luft auf die Pflanze weiter, so gelangen wir zu den merkwürdigsten Wechselwirkungen, die in der Natur überhaupt stattfinden, und deren Erfolge uns eben so überraschen, wie die Erfolge der Schwerkraft auf die Bewegung und Ordnung der Körpermassen im Weltenraume.

Die Einrichtung, welche der Pflanze mit der ersten Zelle gegeben wurde, besteht darin, dass sie zu ihrer Existenz, die nach der Vorstellung Leibnitz', in einem steten Flusse der Monaden begriffen ist, fortwährend Stoffe von aussen aufzunehmen und Stoffe an die Aussenwelt abzugebenöthiget ist.

Es ist in der That ein Strom der Materie, welcher in die Pflanze eindringt, und von ihr wieder abgestossen wird. In diesem Strome spielt der Eigenthümlichkeit der Pflanzensubstanz und namentlich des Membranstoffes zu Folge, der jede Zelle wie mit einer Schale umgibt, das Wasser die Hauptrolle. — Wasser und was sich in demselben aufgelöset befindet, dringt in die Pflanze, d. h. in die Zellen ein, nährt sie, und zieht nach Abgabe der Nahrungsstoffe wieder von dannen.

Dieser Wasserstrom ist der mächtigste, den es gibt. Er entspringt aus allen Theilen der Erdoberfläche, sammelt jede auch die kleinste Quelle und Ader, um sie durch den Stamm und durch die Zweige der Pflanze hindurchzuführen und mündet allenthalben, wo nur ein grünes Blatt die nackte Erde bedeckt, in unzähligen Mündungen in — die Luft.

Würde diese Letztere nicht das grosse Reservoir, den Ocean bilden, der diese Wasserströme der Pflanzenwelt aufnehme, fürwahr, es wäre um ihre Existenz geschehen. Vom aufgenommenen Wasser aufgedunsen, würde sie bald jeder ferneren Aufnahme Einhalt thun, und die Pflanzensubstanz nicht um ein Atom der durch dasselbe mitgebrachten Stoffe

reicher werden. Gewiss, die Pflanze müsste gleich beim Beginn ihres Entstehens den Hungertod sterben.

Nur die Atmosphäre mit der Eigenschaft Wasserdunst gerne aufzunehmen, kann es bewerkstelligen, dass die Pflanze sich ihres überflüssigen Wassers zu entledigen vermag. Es ist natürlich, dass dieser ganze Vorgang der Wasserabgabe durch die Pflanze jenen Gesetzen unterworfen ist, welche die Physik bereits als jene der Verdunstung ermittelt hat. Diesem zu Folge ist kein Organ der Pflanze für die Verdunstung so geschickt, als das die grösste Oberfläche darbietende Blatt, und es kann nicht anders sein, als dass eben dadurch der ganze Wasser- oder Saftstrom der Pflanze von den Wurzeln nach den Blättern hingelenkt wird. In wieferne sich dabei die luftführenden Räume derselben, und namentlich ihre Öffnungen betheiligen, geht aus ihrer Lage und Vertheilung von selbst hervor, so dass es kein Wunder erregt, wenn diesfalls die Blätter verschiedener Pflanzen sich sehr verschieden verhalten, manche sehr wenig, andere dagegen bis zum Verwelken leicht und rasch ihr Wasser abgeben.

Man hat das ausgedunstete Wasser gesammelt und untersucht, und es fast ganz dem destillirten Wasser gleich, wenigstens frei von allen fixen Bestandtheilen, gefunden.

Vergleicht man nun die Menge Wassers, welche von den Pflanzen in der Atmosphäre ausgehaucht wird, mit jener, welche der Boden und Wasserflächen stets nach Massgabe der Temperatur und des Feuchtigkeitszustandes derselben an sie abgeben, so erstaunt man nicht wenig über die enormen Quantitäten, welche eine Wiese, ein Getreidefeld, ein Wald liefert, und begreift es erst nach den vorgenommenen genauen quantitativen Bestimmungen, welchen Einfluss ein mit Vegetation bedeckter Boden auf den Feuchtigkeitszustand der Atmosphäre, somit auf eine ihrer wichtigsten Eigenschaften

ausübt. Es ist zwar wahr, die Pflanzen bedürfen des Wassers von aussen her, aber sie verschlingen es nicht, und bis auf eine kleine kaum in Rechnung zu bringende Menge geben sie alles wieder dahin zurück, von wo es herkam.

Dieser Kreislauf des Wassers, der so unvermerkt vor sich geht, dass wir ihn kaum gewahren, der nicht zu empörten Wellen anschwillt, noch unser Eigenthum gefährdet, ist trotz der enormen Wassermasse, die er in Bewegung setzt, nur von segensreichen Spuren begleitet. Ihm haben wir zum Theile den Feuchtigkeitszustand der Luft zu danken, der hinwieder das Material für die wässerigen Niederschläge liefert, die von den Wurzeln der Pflanzen aufgesucht werden. So bildet die Pflanzenwelt in der sie umgebenden Atmosphäre zum Theile selbst die unversiegbare Quelle ihrer Prosperität.

Gehen wir noch weiter in der Betrachtung der wechselseitigen Einwirkungen von Pflanze und Luft, so gerathen wir endlich auf Zustände, die sich unseren Augen noch mehr verbergen als der Wasserdunst, den wir eben auf seinen Wanderungen durch den Pflanzenleib verfolgten.

Es ist die Atmosphäre in ihrer chemischen Zusammensetzung, welche durch die Pflanze fort und fort einer Änderung unterworfen wird. Diese Änderung, obgleich stätig, ist jedoch so leise und unvermerkt, dass sie ganz eigentlich in das Bereich des Stillebens der Natur fällt und nur von dem durchdringenden Blicke des Physiologen noch erkannt wird.

Je weniger aber diese Wirksamkeit in unsere Sinne fällt, desto gewichtiger und umfassender sind ihre Resultate, sowohl für die Ökonomie des Pflanzenlebens, noch mehr aber für jene der Luft selbst. Hier wird es so recht klar, wie auch die den Stein aushöhlenden Tropfen im Rathschlusse einer höchsten Weisheit berechnet und gezählt sind.

Hätte ich hinlängliche Zeit dazu, so würde es mir nicht schwer fallen, meine geehrten Zuhörer zu überzeugen, dass jede Zelle des Pflauzenorganismus nicht bloss einer chemischen Retorte der Form nach gleicht, sondern dass sie es auch wirklich ist. Durch die in ihnen vor sich gehenden chemischen Processe, die, beiläufig gesagt, nichts anders sind, oder wenigstens nicht nach anderen Gesetzen vor sich gehen, als die wir in unseren Laboratorien beobachten, wird nicht bloss alle Veränderung und Assimilation der aufgenommenen Nahrungstoffe bewirkt, durch ihre unablässige Thätigkeit alle Stoffzunahme und alles Wachsthum eingeleitet, sondern die Pflanze überdies zu einer wahrhaften Vorrathskammer ausgestattet, aus welcher Myriaden von Wesen wie aus einem Zauberborne im Reiche der Wunderwelt Leben und Gesundheit trinken.

Sollen diese dicht an einander gereihten und theilweise sogar mit einander communicirenden Retorten — die Zellen nämlich — in Thätigkeit verharren können, so muss Platz für Niederschläge, Raum für sich abscheidende Gase u. s. w. vorhanden sein. Dies sind die Zwischenzellengänge, die bereits erwähnten Luftcanäle mit ihren Schornsteinen und Dampföhren — den Spaltenöffnungen der Oberhaut. Die jede dieser Retorten umgebende atmosphärische Luft kann unnöglich ohne Einfluss auf die in denselben vorgehenden chemischen Processe sein.

Wie bekannt ist die Atmosphäre aus Sauerstoff und Stickstoff so zusammengesetzt, dass unter allen Umständen nur höchst geringe Abweichungen in dem quantitativen Verhältnisse beider stattfinden. Es ist dies um so auffallender, als unzählige Processe unablässig auf den beiläufig nur dem fünften Theile dem Volumen nach in derselben vorhandenen Sauerstoff einwirken, ihn binden und verzehren.

Diese grosse Consumption des Sauerstoffes muss irgendwie einen Ersatz finden, ohne welchen das chemische Gleichgewicht nothwendig bleibend gestört und jeder Athemzug eine Vergiftung werden müsste.

Dieses theilweise fort und fort gestörte Gleichgewicht in den Bestandtheilen der Atmosphäre wieder herzustellen, hat die Pflanze eine wahrhaft welthistorische Mission. Ihr ist die Bestimmung geworden als Vermittlerin in dem unabweisbaren Kampfe der Elemente zu erscheinen und das durch tausenderlei Verbrennungsprocesse der Luft entzogene Oxygen, mit freundlicher Hand ihr wieder zurück zu geben.

Wie geschieht dies aber, werden Sie fragen, und wie ist es möglich, dass ein so unscheinbarer Körper, wie die Pflanze, ein so wichtiges Geschäft auszuführen, und auf solche Art gleichsam die Lebensbedingung aller höheren Wesen zu werden im Stande ist.

Eben durch die Verbrennung im weitesten Sinne des Wortes gelangt stätig, wie auch diese stätig ist, eine verbrannte Substanz in Luftform in die Atmosphäre zurück. Es ist die Kohlensäure, eine Verbindung des Kohlenstoffes mit dem Sauerstoffe. Zwar ist die Verbrennung kohlenstoffhaltiger Körper auf der Oberfläche der Erde nicht die einzige Quelle der Kohlensäure der Atmosphäre, aber sie ist jedenfalls eine sehr contante Quelle und deshalb wenigstens für unsere Weltperiode, wo die übrigen Kohlensäurequellen mehr oder weniger im Versiegen begriffen sind, als die wichtigste zu betrachten. Nichts desto weniger führt jedoch diese Quelle zwar nur eine äusserst geringe Menge Kohlensäure der Luft zu, so dass ihr Gehalt an dieser den 2000<sup>sten</sup> Theil dem Volumen nach nie überschreitet, der aber merkwürdiger Weise eben auslangt, der Pflanze den nöthigen Kohlenstoff und überdies der Luft jene Menge Sauerstoff zu liefern, wodurch sie fortwährend

in Stand gesetzt wird, nicht bloss das Athmen der Menschen und Thiere zu unterhalten, sondern noch alle übrigen Verbrennungs-Processe zu ermöglichen.

Es ist demnach die Zersetzung der Kohlensäure durch die Pflanze eine der merkwürdigsten und vielleicht einzig und allein nur durch so ausserordentliche kleine Laboratorien wie die Pflanzenzellen unter den gewöhnlichen Verhältnissen mögliche Erscheinung, — eine Erscheinung, die nicht bloss die Existenz des Pflanzen-Organismus begründet und erhält, sondern die ihn eben so in das grosse Naturleben einzugreifen nöthiget.

Es würde mich zu weit führen, auf alle die grösstentheils bekannten Bedingungen einzugehen, wodurch diese chemische Action in Wirksamkeit tritt; nur so viel sei mir erlaubt zu erwähnen, dass zur Zersetzung der in der Luft vorhandenen Kohlensäure, mit welcher beinahe jede Zelle der Pflanze fortwährend in Berührung kommt, einerseits die grüne in denselben vorhandene Substanz sowie andererseits der Einfluss des Lichtes auf dieselbe unumgänglich nöthig erscheint. Auch hier hat man bereits den Einfluss der verschiedenen Lichtstrahlen, die bedeutende Absorption der chemischen Lichtstrahlen, so wie die Ausdehnung der Pflanzensubstanz auf die Grösse der Wirkung erfahrungsmässig zu bestimmen gesucht, und durch Berechnung gefunden, wie gross durch diesen Process der Gewinn an Kohlenstoff für die Pflanze, wie gross jener des Sauerstoffes für die Luft sein kann und muss.

Wenn auch die von einzelnen Physikern und Chemikern diesfalls nach verschiedenen Richtungen gemachten Erfahrungen noch nicht in einem Punkte zusammentreffen, so steht doch so viel als gewiss da, dass, wie kein anderer Process in der Natur die Zersetzung der Kohlensäure der Luft durch die grünen Pflanzentheile im Lichte es ist, welcher die Luft in ihrer immer gleichbleibenden Beschaffenheit erhält, die Anhäufung

von Kohlensäure in derselben verhindert, und sie fortwährend mit jenem Masse von Lebensluft versieht, wodurch sie erst für die Unterhaltung des thierischen Lebens tauglich wird.

Es ist keinem Zweifel unterworfen, dass diese Verhältnisse einst anders gewesen sein mögen, dass die Atmosphäre reicher an Kohlensäure zwar ein niederes thierisches Leben zuließ, sich aber jedem anderen nothwendig feindselig entgegenstellen musste. Ist es die Pflanzenwelt, welche durch Bindung des Kohlenstoffes die Luft von einem Übermasse von Kohlensäure zu befreien im Stande ist so liegt es wohl auf der Hand, dass wir die Einleitung zu den gegenwärtigen Lebenszuständen, zu dem letzten Acte des grossen Welt dramas, wenn auch nicht ausschliesslich doch gewiss zu einem guten Theile der durch Millionen von Jahren rastlos fortgesetzten Thätigkeit der Vegetation zuzuschreiben haben.

Der Segen daher, der allen Athmenden bewusst und unbewusst von den Lippen strömt darf weniger dem Medium, worin wir leben, gelten, als vielmehr dem verwandten Reiche von Wesen, das eben durch sein Athmen das Athmen anderer möglich machte. —

Aber was soll nun mit dem aus der Luft, gleichviel ob durch die Wurzeln oder durch die Blätter entführten Kohlenstoffe? — Man wird mir antworten, dass derselbe zur Constitution der Pflanze nothwendig sei, und neben der Luftreinigung, welche diese (wir wollen zugeben) vorzugsweise zu vollführen habe, gleichsam nur als Nebenproduct für ihre Sonderinteressen zu gute komme. — Diese Ansicht möchte ich nicht theilen.

In einer Welt, welche ich so gut wie Philosophen von meinem Standpunkte aus für die bestmögliche zu erklären nicht anstehe, — in einer Welt, wo das Einzelwesen so wie

ganze Wesenreihen nur einen bedingten Werth haben, wo alle Individualität im vollen Strome des Lebens erst seine Bedeutung gewinnt, scheint es mir fast unmöglich, dass die Anhäufung von Kohlenstoff durch Wesen, die wir Pflanzen nennen, wenn auch zunächst für sie selbst berechnet, nicht noch eine andere — eine universellere Bedeutung haben sollte? Wahrlich eines solchen Philisterthums halte ich die so musterhaft sociale Welt der Pflanzen gar nicht für fähig.

Fragen wir die Geschichte, nur sie kann uns hierüber vielleicht einen Aufschluss geben.

Hier macht sich als eine höchst merkwürdige Erscheinung die grosse Ausbreitung der über die ganze Erde zerstreuten massenhaften Anhäufungen von Kohlenstoff unter der Form von Kohlenlager bemerkbar. Man hat berechnet für wie viele Jahrhunderte, ja Jahrtausende ein einziges derselben ausreichen kann, um alle Bedürfnisse eines Landes zu decken. Dass dieselben, obgleich zwischen Gesteine eingelagert, doch nicht von diesen abstammen, hat die neuere Natur- und Geschichtsforschung bis zur Evidenz dargethan.

Noch ist man häufig im Stande aus diesen grösstentheils dichten und dunkeln Massen die ursprüngliche Structur, ja selbst die einstige Form der sie zusammensetzenden Körper zu erkennen und — was sind sie anders als Stämme, Zweige, Blätter u. s. w. von Pflanzen — von Pflanzen, die ihre Adelsregister und Stammbäume bis in das Jugenalder unsers Planeten zurückzuführen im Stande sind.

Sie sind also nicht allesammt spurlos vergangen, sie sind nicht wieder in Kohlensäure verwandelt worden, woraus sie ein schaffender Geist bildete. Als Leichname, als Mumien liegen sie in tiefen Gräbern und Katakomben. Aus diesen zieht sie nun von Zeit zu Zeit der nach Entwicklung, nach Vervollkommnung in Wissenschaft, Sitte und Kunst vorwärts drängende Geist



der Geschichte der Menschheit hervor, in ihnen eines der unentbehrlichsten Vehikel seines Strebens erkennend. Wie nun — ist der massenweise durch eine undenkliche Reihe von Jahren durch die Pflanzenwelt aller Zonen angehäufter Kohlenstoff nur im egoistischen Streben der Pflanze erzeugt worden, — oder ist nicht vielmehr ersichtlich, wie hier das Stilleben des sie beseelenden Genius', durch eine beinahe unbegrenzte Zeit voraussehend, als noch keines Menschen Fuss die Erde betrat, fürsorglich seinen spätesten Interessen entgegenkam?! —

Ich habe meine Rede damit eingeleitet, wie das harmonische Ineinandergreifen des Weltganzen sich in jedem Einzelwesen und dessen Wirkungsweise abspiegle.

Die stille unbeachtete, gebrauchte und missbrauchte Pflanze sollte mir zu diesem Thema Belege liefern.

Ich suchte zuerst nachzuweisen, wie schon die Organisation der Pflanze für ihr Leben in der Luft ganz besonders eingerichtet sei, ich suchte zu zeigen, wie diese Einrichtung gleichsam nur der materielle Ausdruck ihrer Functionen sei, als welche die Gemeinschaft mit der Luft, ihre Wechselwirkung, ihre Aneignung von Kohlenstoff und Rückgabe des Sauerstoffes als Hauptzweck, wenigstens als der allgemeinste hervortritt; ich habe endlich noch dieses merkwürdige Verhältniss der Gesammtheit der Pflanzen zur Atmosphäre nach seinen entferntesten Folgen auf die materiellen und geistigen Interessen der Menschheit anschaulich zu machen gesucht.

Der Einklang in den grossen Ereignissen der Geschichte der Natur ist ein Resultat, welches jede intensive Forschung, nach welcher Richtung immerhin klar macht, und welches auch aus den eben dargestellten ganz speciellen Betrachtungen der Pflanze und der Luft nicht undeutlich, wie ich meine, hervorgetreten ist.

Möchte ich dadurch etwas beigetragen haben, die uns täglich umgebenden Erscheinungen geläuterter und reiner aufzufassen, und auch dem armen proletarischen, nur zu oft mit den Füßengetretenen Kraute eine Anerkennung verschafft zu haben. Ein mehr als zwanzigjähriger vertrauter Umgang mit diesen stillen, bescheidenen Naturen gab mir wohl ein Recht, als ihr Sachwalter zu plaidiren.

---