

zwei Glieder in einer derartigen Reihe sind, deren erstes Glied noch zu suchen ist. Dieses Ergebniß wird ferner dadurch bestätigt, daß wir durch strenge Induction die Abhängigkeit des Wachsthums des Baumes und sogar seiner bloßen Fortbauer von der fortgesetzten Wiederholung gewisser Ernährungsproceßes, des Aufsteigens des Saftes, der Aufsaugung und Athmung der Blätter u. s. w. nachweisen können, und dieselben Versuche würden uns wahrscheinlich beweisen, daß das Wachsthum des Baumes die angewachsene Summe der Wirkungen dieser fortgesetzten Vorgänge ist, wäre es uns nicht in Ermangelung genügend mikroskopischer Augen unmöglich, genau und im Einzelnen zu beobachten, welche diese Wirkungen sind.

Diese Annahme setzt keineswegs voraus, daß die Wirkung nicht während ihres Fortschreitens mancherlei Modificationen außer denen der Größe erfährt, oder daß sie nicht mitunter eine sehr auffallende Veränderung ihres Charakters zu erleiden scheint. Dies kann geschehen, entweder weil die unbekannte Ursache aus verschiedenen Bestandtheilen oder einzelnen Agentien besteht, deren Wirkungen, indem sie nach verschiedenen Gesetzen anwachsen, auch zu verschiedenen Zeitabschnitten in dem Dasein eines organisirten Wesens in verschiedenen Verhältnissen gemengt sind, oder weil an gewissen Punkten ihres Fortschreitens neue Ursachen oder Agentien dazu treten oder entwickelt werden, deren Gesetze sich mit denen des ursprünglichen Agens verflechten.

Sechszehntes Capitel.

Von empirischen Gesetzen.

§. 1. Wissenschaftliche Forscher geben den Namen von empirischen Gesetzen solchen Gleichförmigkeiten, deren Dasein durch Versuch oder Beobachtung dargethan ist, auf die sie sich aber nicht in Fällen zu verlassen wagen, die von den thatsächlich beobachteten sehr verschieden sind, da sie keinen Grund sehen, warum es ein solches Gesetz geben sollte. Es liegt daher in dem Begriff eines empirischen Gesetzes, daß es nicht ein letztes Gesetz ist, daß, wenn es überhaupt wahr ist, seine Wahrheit eine Erklärung zuläßt und einer solchen bedarf.

Es ist ein abgeleitetes Gesetz, dessen Ableitung uns noch nicht bekannt ist. Die Erklärung, das Warum des empirischen Gesetzes liefern, hieße die Gesetze angeben, von denen es her stammt, die letzten Ursachen, auf denen es beruht. Und wenn wir diese kennen, so würden wir auch seine Grenzen kennen, wir würden wissen, unter welchen Bedingungen es aufhören würde in Erfüllung zu gehen.

Die periodische Wiederkehr von Finsternissen, wie sie ursprünglich durch die ausdauernde Beobachtung der alten Astronomen des Orients festgestellt war, war ein empirisches Gesetz, bis die allgemeinen Gesetze der Himmelsbewegungen es erklärt hatten. Folgendes sind empirische Gesetze, die ihre Zurückführung auf einfachere Gesetze, aus denen sie herkommen, noch zu erwarten haben. Die localen Gesetze der Fluth und Ebbe an verschiedenen Orten; das Folgen gewisser Witterungszustände auf gewisse Beschaffenheiten des Firmamentes; die scheinbaren Ausnahmen von der fast ausnahmslosen Wahrheit, daß sich Körper bei erhöhter Temperatur ausdehnen; das Gesetz, daß die Zucht sowohl von Thieren als von Pflanzen durch Kreuzung verbessert wird; daß Gase eine starke Neigung haben, thierische Membranen zu durchdringen; daß Substanzen, die einen sehr bedeutenden Antheil von Stickstoff enthalten (wie Blausäure und Morphinum) starke Gifte sind; daß, wenn verschiedene Metalle zusammengeschmolzen werden, die Legirung härter ist, als die einzelnen Bestandtheile; daß die Anzahl von Atomen einer Säure, die nöthig sind, um ein Atom irgendeiner Base zu neutralisiren, der Anzahl der Sauerstoffatome der Base gleich ist; daß die gegenseitige Löslichkeit von Substanzen in einander (wenigstens in gewissem Maße) von der Gleichartigkeit ihrer Zusammensetzung abhängt*).

*) So löst Wasser, von dem $\frac{8}{9}$ Gewichtstheile Sauerstoff sind, die meisten Körper auf, die einen hohen Antheil von Sauerstoff enthalten, wie alle salpetersauren Salze (die mehr Sauerstoff besitzen, als irgendwelche andere der gewöhnlichen Salze) die meisten schwefelsauren, viele von den kohlen-sauren Salzen u. s. w. Andererseits sind Körper, die zu großen Theilen aus brennbaren Elementen, wie Wasserstoff und Kohlenstoff bestehen, in Körpern von ähnlicher Zusammensetzung löslich; Harz z. B. löst sich in Alkohol, Theer in Terpentinöl auf. Dieser Erfahrungssatz ist weit davon entfernt, ausnahmslos wahr zu sein; ohne Zweifel darum, weil er ein entferntes und darum leicht vereiteltes Ergebniß allgemeiner Gesetze ist, die zu tief zurückliegen, als daß wir schon hätten zu ihnen vordringen können; aber er wird uns wahrscheinlich mit der Zeit Untersuchungen an die Hand geben, die zur Entdeckung jener Gesetze leiten werden.

Ein empirisches Gesetz ist also eine beobachtete Gleichförmigkeit, von der man vermuthet, daß sie sich in einfachere Gesetze auflösen läßt, deren Auflösung aber bislang noch nicht gelungen ist. Die Feststellung der empirischen Gesetze von Erscheinungen geht oft der Erklärung dieser Gesetze auf deductivem Wege weit voran, und die Bewahrheitung einer Deduction besteht gemeiniglich darin, daß man ihre Ergebnisse mit vorher ermittelten empirischen Gesetzen vergleicht.

§. 2. Aus einer beschränkten Zahl letzter ursächlicher Gesetze entspringt nothwendig eine ungeheure Anzahl abgeleiteter Gleichförmigkeiten der Aufeinanderfolge sowohl als des Zusammenbestehens. Einige sind Gesetze der Aufeinanderfolge oder des Zusammenbestehens unter verschiedenen Wirkungen derselben Ursache; Beispiele davon findet man im vorigen Capitel. Einige sind Gesetze der Aufeinanderfolge von Wirkungen und ihren entfernten Ursachen, die sich in die Gesetze auflösen lassen, die jede derselben mit dem Zwischengliede verbinden. Drittens: wenn Ursachen zusammenwirken und ihre Wirkungen zusammensetzen, so erzeugen die Gesetze jener Ursachen das Grundgesetz der Wirkung, daß es nämlich auf dem Zusammenbestehen jener Ursachen beruht. Und endlich, die Ordnung der Succession oder Coexistenz, die unter Wirkungen besteht, muß nothwendig von ihren Ursachen abhängen. Wenn es Wirkungen derselben Ursache sind, so beruht diese Ordnung auf den Gesetzen jener Ursache; wenn Wirkungen verschiedener Ursachen, so beruht sie auf den Gesetzen jener Ursachen, jede für sich genommen, und auf den Umständen, die ihr Zusammenbestehen bewirken. Fragen wir ferner, wann und wie die Ursachen zusammenbestehen werden, so hängt dies wieder von ihren Ursachen ab, und wir können so die Erscheinungen weiter und weiter zurückverfolgen, bis die verschiedenen Reihen von Wirkungen in einem Punkte zusammentreffen, und das Ganze sich im letzten Grunde als die Wirkung einer gemeinsamen Ursache herausstellt, oder bis sie, statt in einem Punkte zusammenzutreffen, in verschiedene Endpunkte verlaufen und die Ordnung der Wirkungen sich als die Folge einer Collocation einiger der uranfänglichen Ursachen oder natürlichen Agentien herausstellt. Die Ordnung der Aufeinanderfolge und des Zusammenbestehens unter den Himmelsbewegungen, welche die Kepler'schen Gesetze ausdrücken, stammt aus dem Zusammenbestehen zweier uranfänglicher Ursachen her, der Sonne und

des ursprünglichen Anstoßes oder der Wurfkraft, die jedem einzelnen Planeten zukam*). Die Keplerschen Gesetze lassen sich auf die Gesetze dieser Ursachen und die Thatsache ihrer Coexistenz zurückführen.

Abgeleitete Gesetze beruhen daher nicht bloß auf den letzten Gesetzen, in die sie sich auflösen lassen, sie beruhen meistens auf diesen letzten Gesetzen und einer letzten Thatsache, nämlich der Art des Zusammenbestehens mehrerer von den Bestandtheilen des Weltalls. Die letzten ursächlichen Gesetze könnten dieselben wie jetzt und doch die abgeleiteten Gesetze völlig verschiedene sein, wenn die Ursachen in anderen Größen-Verhältnissen oder mit irgendeiner Verschiedenheit in denjenigen von ihren Beziehungen bestanden hätten, die auf die Wirkungen Einfluß üben. Wenn z. B. die Anziehungskraft der Sonne und die ursprüngliche Wurfkraft in irgendeinem anderen Verhältnisse zu einander gestanden hätten, als sie wirklich standen (und wir sehen keinen Grund, warum dies nicht ebenso gut hätte der Fall sein können), so könnten die abgeleiteten Gesetze der Himmelsbewegungen sehr verschieden von dem gewesen sein, was sie jetzt sind. Die Verhältnisse, die in Wirklichkeit bestehen, sind gerade solche, die regelmäßige elliptische Bewegungen hervorbringen; jedes andere Verhältniß würde andere Ellipsen, oder Kreis- oder Parabel- oder Hyperbelbewegungen erzeugt haben, aber immer noch regelmäßige Bewegungen, weil die Wirkungen eines jeden der Agentien nach einem gleichförmigen Gesetze fortschreiten, und zwei regelmäßige Reihen von Größen müssen, wenn sie in ihren correspondirenden Gliedern addirt werden, eine regelmäßige Reihe von irgendeiner Art hervorbringen, welche auch die Größen selbst sein mögen.

§. 3. Nun läßt sich dieses letzterwähnte Element in der Auflösung eines abgeleiteten Gesetzes, das Element, das nicht ein ursächliches Gesetz, sondern eine Collocation von Ursachen ist, nicht selbst wieder auf irgendein Gesetz zurückführen. Es läßt sich (wie schon früher bemerkt ward)**) keine Gleichförmigkeit, kein Princip, keine Norm oder Regel in der Urtheilung der natürlichen Agentien im Weltall entdecken. Die verschiedenen Substanzen, aus denen die Erde besteht, die Kräfte, die das Weltall durchwalten, stehen in keinem beständigen Ver-

*) Oder (nach der Theorie von Laplace) der Sonne und ihrer Umdrehung.

**) Oben Buch III, Cap. V, §. 7.

hältniß zu einander. Eine Substanz ist verbreiteter als andere, eine Kraft wirkt in größerer räumlicher Ausdehnung als andere, ohne daß wir irgendeine durchgreifende Analogie zu entdecken vermöchten. Wir wissen nicht nur keinen Grund, warum die Anziehungskraft der Sonne und die in der Richtung der Tangente wirkende Kraft in dem bestimmten Verhältnisse, welches wirklich vorhanden ist, zusammenbestehen, sondern wir können auch keine Uebereinstimmung zwischen diesem Verhältnisse und den Verhältnissen nachweisen, in denen irgendwelche andere Elementargewalten im Weltall gemengt sind. Die äußerste Unordnung herrscht in der Combination der Ursachen, was sich sehr gut mit der regelmäßigsten Ordnung in ihren Wirkungen verträgt; denn sobald jedes Agens seine eigene Wirksamkeit nach einem gleichförmigen Gesetze ausübt, so wird auch die launenhafteste Zusammenstellung von Agentien eine Regelmäßigkeit von irgendwelcher Art erzeugen, gleichwie im Kaleidoskope jede zufällige Anordnung gefärbter Glasstückchen vermöge der Gesetze der Lichtreflexion eine wunderschöne Regelmäßigkeit in der Wirkung hervorbringt.

§. 4. In den obigen Erwägungen liegt der Grund des geringen Grades von Zutrauen, das wissenschaftliche Forscher empirischen Gesetzen zu schenken pflegen.

Ein abgeleitetes Gesetz, das ausschließlich aus der Wirksamkeit einer einzigen Ursache entspringt, wird ebenso ausnahmslos wahr sein, wie die Gesetze der Ursache selbst; das heißt, es wird immer wahr sein, außer wo eine von jenen Wirkungen der Ursache, auf denen das abgeleitete Gesetz beruht, durch eine entgegenwirkende Ursache aufgehoben wird. Allein sobald das abgeleitete Gesetz nicht aus den verschiedenen Wirkungen einer Ursache, sondern aus Wirkungen verschiedener Ursachen hervorgeht, so haben wir keine Gewißheit dafür, daß es bei jeder Veränderung in der Art des Zusammenbestehens jener Ursachen oder der ursprünglichen natürlichen Agentien, auf denen diese im letzten Grunde beruhen, seine Geltung behalten wird. Der Satz, daß Kohlenlager sich nur in gewissen Arten von geologischen Schichten vorfinden, läßt sich, obgleich er, soweit unsere Beobachtung reicht, auf der Erde Geltung hat, darum doch nicht auf den Mond oder auf die anderen Planeten ausdehnen, auch wenn wir annehmen, daß es dort Steinkohlen gibt; denn wir können keine Gewißheit darüber besitzen, daß die ursprüngliche Beschaffen-

heit irgendeines anderen Planeten von der Art war, daß die verschiedenen Ablagerungen in derselben Reihenfolge wie auf unserer Erde erfolgen mußten. Das abgeleitete Gesetz beruht in diesem Falle nicht lediglich auf Gesetzen, sondern auf einer Collocation, und Collocationen lassen sich auf kein Gesetz zurückführen.

Nun liegt es eben in der Natur eines abgeleiteten Gesetzes, das noch nicht in seine Elemente zerlegt werden konnte, mit anderen Worten eines empirischen Gesetzes, daß wir nicht wissen, ob es aus den verschiedenen Wirkungen einer Ursache oder aus Wirkungen verschiedener Ursachen entspringt. Wir können nicht wissen, ob es ausschließlich auf Gesetzen oder zum Theil auf Gesetzen, zum Theil auf einer Collocation beruht. Im letzteren Falle wird es in all den Instanzen gültig bleiben, in denen diese bestimmte Collocation vorhanden ist. Allein da wir in diesem Falle in völliger Unwissenheit darüber sind, welche diese Collocation ist, so sind wir nicht berechtigt, das Gesetz über die Grenzen der Zeit und des Raumes auszudehnen, innerhalb deren wir seine Geltung thatsächlich erprobt haben. Da das Gesetz innerhalb dieser Grenzen immer wahr befunden wurde, so haben wir den Beweis dafür, daß die Collocationen (welcher Art immer) auf denen es beruht, innerhalb jener Grenzen in Wahrheit bestehen. Aber da wir keine Regel oder Norm kennen, der die Collocationen selbst folgen, so können wir nicht schließen, daß, weil eine solche innerhalb gewisser räumlicher und zeitlicher Grenzen thatsächlich besteht, sie darum auch außerhalb dieser Grenzen bestehen wird. Empirische Gesetze dürfen daher nur innerhalb der Grenzen des Raumes und der Zeit als wahr gelten, in deren Bereich ihr Bestehen erfahrungsmäßig nachgewiesen ist, und nicht nur innerhalb der Grenzen der Zeit und des Raumes, sondern der Zeit, des Raumes und der Verhältnisse. Denn da der Sinn eines empirischen Gesetzes eben dies ist, daß wir die letzten ursächlichen Gesetze, auf denen es beruht, nicht kennen, so können wir nicht, ohne thatsächlichen Versuch, vorhersehen, in welcher Weise oder in welchem Umfange das Eintreten irgendeines neuen Umstandes es berühren mag.

§. 5. Aber wie können wir wissen, daß eine erfahrungsmäßig festgestellte Gleichförmigkeit nur ein empirisches Gesetz ist? Da wir der Voraussetzung gemäß nicht im Stande waren, es

in andere Gesetze aufzulösen, woher wissen wir denn, daß es nicht selbst ein letztes ursächliches Gesetz ist?

Ich antworte: keine Verallgemeinerung ist mehr als ein empirisches Gesetz, wenn ihr einziger Beweisgrund die Methode der Uebereinstimmung ist. Denn wir sahen ja, daß wir durch diese Methode allein niemals zu Ursachen gelangen können. Alles was die Uebereinstimmungsmethode thun kann, ist, daß sie den Inbegriff von Umständen feststellt, die allen Fällen, in denen eine Erscheinung auftritt, gemein sind; und diese Gesamtheit begreift natürlich nicht nur die Ursache der Erscheinung, sondern auch alle die Erscheinungen in sich, mit denen sie durch irgend eine abgeleitete Gleichförmigkeit verknüpft ist, es seien dies nun Nebenwirkungen derselben oder Wirkungen irgend einer anderen Ursache, die mit jener in allen Instanzen, die wir beobachten konnten, coexistirt hat. Die Methode bietet uns keine Mittel, um zu bestimmen, welche von diesen Gleichförmigkeiten ursächliche und welche bloß abgeleitete Gesetze sind, die aus jenen ursächlichen Gesetzen und aus der Collocation der Ursachen hervorgehen. Keine von ihnen darf daher für mehr als für ein abgeleitetes Gesetz gelten, deren Ableitung noch nicht nachgewiesen wurde, mit anderen Worten für ein empirisches Gesetz, in welchem Licht man alle Ergebnisse der Uebereinstimmungsmethode (und daher fast alle Wahrheiten, die durch einfache Beobachtung ohne Versuch gewonnen wurden) anzusehen hat, bis sie entweder durch die Differenzmethode bekräftigt oder auf deductivem Wege, das heißt a priori, erklärt werden.

Diese empirischen Gesetze können eine größere oder geringere Autorität besitzen, je nachdem wir Gründe haben zu vermuthen, daß sie sich nur auf Gesetze oder auf Gesetze und Collocationen zusammen zurückführen lassen. Die Folgeverbindungen, die wir in der Erzeugung und dem Leben eines thierischen oder pflanzlichen Organismus beobachten, sind, da sie nur auf der Uebereinstimmungsmethode beruhen, bloße empirische Gesetze; allein obgleich nicht die Antecedentien in diesen Verbindungen die Ursachen der Folgeerscheinungen sein mögen, so sind doch beide ohne Zweifel, der Hauptsache nach, successive Stadien in der Entwicklung einer fortschreitenden Wirkung einer gemeinsamen Ursache und darum unabhängig von Collocationen. Die Gleichförmigkeiten in der Aufeinanderfolge der Schichten der Erdoberfläche hingegen sind empirische Gesetze von viel schwächerer Art, da sie nicht nur keine ursächlichen Gesetze sind, sondern wir auch keinen

Grund haben, sie für Wirkungen irgendeiner gemeinsamen Ursache zu halten; alle Anzeichen sprechen vielmehr dafür, daß sie auf der bestimmten Collocation natürlicher Agentien beruhen, die zu einer oder der anderen Zeit auf unserer Erde bestand und aus der man keinen Schluß auf die Collocation ziehen kann, die in irgendeinem anderen Theile des Weltalls besteht oder bestanden hat.

§. 6. Da unsere Definition eines empirischen Gesetzes nicht nur jene Gleichförmigkeiten in sich begreift, von denen man nicht weiß, ob es ursächliche Gesetze sind, sondern auch jene, von denen man dies weiß, vorausgesetzt, daß wir Gründe haben, sie nicht für letzte Gesetze zu halten, so ist dies der geeignete Ort, um zu erwägen, aus welchen Anzeichen wir schließen dürfen, daß, selbst wenn eine beobachtete Gleichförmigkeit ein ursächliches Gesetz ist, es doch nicht ein letztes, sondern ein abgeleitetes Gesetz ist.

Das erste Anzeichen sind Thatfachen, welche zwischen dem Antecedens a und dem Consequens b das Vorhandensein eines Mittelglieds erweisen; eines Phänomens, dessen Dasein wir vermuthen können, obgleich wir in Folge der Unvollkommenheit unserer Sinneswerkzeuge oder unserer Hilfsmittel nicht im Stande sind, seine Beschaffenheit und seine Gesetze genau zu erkennen. Gibt es ein solches Phänomen (das man mit dem Buchstaben x bezeichnen kann), so folgt daraus, daß selbst wenn a die Ursache von b ist, es doch nur die entfernte Ursache ist, und daß das Gesetz: a erzeugt b , sich in wenigstens zwei Gesetze zerlegen läßt: a erzeugt x und x erzeugt b . Dies ist ein sehr gewöhnlicher Fall, da die Vorgänge der Natur gewöhnlich in einem so kleinen Maßstabe stattfinden, daß viele der Zwischenstufen entweder gar nicht oder nur sehr undeutlich wahrzunehmen sind.

Man nehme z. B. die Gesetze der chemischen Verbindung von Substanzen; wie, daß Wasserstoff und Sauerstoff in ihrer Vereinigung Wasser erzeugen. Alles, was wir von dem Vorgange sehen, ist dies: die beiden Gase sind in gewissen Verhältnissen gemengt, Wärme oder Elektricität wird angewendet; hierauf erfolgt eine Explosion, die Gase verschwinden und Wasser bleibt zurück. Es besteht kein Zweifel über das Gesetz oder darüber, daß es ein ursächliches Gesetz ist. Aber zwischen dem Antecedens (die Gase als ein mechanisches Gemenge, auf das Wärme oder Elektricität einwirkt) und dem Consequens (das Entstehen von Wasser) muß ein Zwischenvorgang liegen, den wir nicht sehen.

Denn nehmen wir irgendeinen beliebigen Theil des Wassers und unterwerfen ihn der Analyse, so finden wir, daß er immer Wasserstoff und Sauerstoff enthält; ja eben dieselben Anthelle von beiden, nämlich zwei Volumtheile Wasserstoff und einen Volumtheil Sauerstoff. Dies gilt von einem einzelnen Tropfen, es gilt ebenso sehr von dem kleinsten Theile, den unsere Hilfsmittel nachzuweisen vermögen. Da daher das kleinste wahrnehmbare Wassertheilchen die beiden Substanzen enthält, so müssen Wasserstoff- und Sauerstofftheilchen kleiner als die kleinsten wahrnehmbaren in jedem solchen winzig kleinen Raumtheilchen zusammengekommen, müssen enger zusammengedrückt sein, als da sich die Gase in dem Zustande eines mechanischen Gemenges befanden, da (um von allen anderen Gründen zu schweigen) das Wasser einen weit geringeren Raum einnimmt als die Gase. Da wir nun diese Berührung oder dieses enge Zusammenrücken der kleinsten Theilchen nicht sehen können, so können wir nicht wissen, welche Umstände es begleiten oder nach welchen Gesetzen es seine Wirkungen erzeugt. Das Entstehen von Wasser, das heißt, der sinnlich-wahrnehmbaren Phänomene, welche die Verbindung kennzeichnen, mag eine sehr entfernte Wirkung jener Gesetze sein. Es mag zahllose Zwischenglieder geben und es muß sicherlich einige solche geben. Da wir volle Gewißheit darüber haben, daß eine Molecularwirkung irgendwelcher Art jeder von den großen Umwandlungen in den sinnlichen Eigenschaften der Substanzen vorangeht, so können wir nicht daran zweifeln, daß die Gesetze der chemischen Wirkung, wie sie uns gegenwärtig bekannt sind, nicht letzte, sondern abgeleitete Gesetze sind, so unbekannt uns auch die Gesetze der Molecularwirkung, aus denen sie herkommen, sein mögen und auch wenn sie es für alle Zeit bleiben sollten.

In ähnlicher Weise sind alle Vorgänge des vegetativen Lebens, sowohl bei den eigentlichen Vegetabilien wie im thierischen Körper, Molecularvorgänge. Die Ernährung ist ein Hinzutreten von kleinsten Theilchen zu kleinsten Theilchen, wobei mitunter blos andere abgesonderte und ausgeschiedene Theilchen ersetzt werden, mitunter aber auch eine Zunahme des Gewichts oder des Umfangs veranlaßt wird, doch so allmählig, daß diese nur nach längerer Fortdauer wahrnehmbar wird. Verschiedene Organe scheiden mittelst eigener Gefäße Flüssigkeiten aus dem Blute aus, deren Grundbestandtheile darin enthalten gewesen sein müssen, die sich aber vom Blute in ihren mechanischen Eigenschaften sowohl, als in ihrer

chemischen Zusammensetzung wesentlich unterscheiden. Hier ist daher eine Unzahl unbekannter Zwischenglieder vorhanden, und ohne Zweifel sind die Gesetze des vegetativen oder organischen Lebens abgeleitete Gesetze, die auf den Eigenschaften der Molecüle und jener elementaren Gebilde beruhen, die vergleichsweise einfache Verbindungen von Molecülen sind.

Das erste Zeichen, aus dem man schließen kann, daß ein ursächliches Gesetz, auch wenn es bisher nicht gelang es aufzulösen, ein abgeleitetes ist, ist daher jede Spur, die auf das Dasein eines oder mehrerer Zwischenglieder zwischen dem Antecedens und dem Consequens hinweist. Das zweite ist die hochcomplicirte Natur des Antecedens, woraus wir schließen können, daß seine Wirkungen wahrscheinlich, zum Theil wenigstens, aus den Wirkungen seiner verschiedenen Elemente zusammengesetzt sind; denn wir wissen, daß der Fall, wo die Wirkung des Ganzen nicht aus den Wirkungen der Theile besteht, ein Ausnahmefall und die Zusammensetzung der Ursachen bei weitem der gewöhnlichere Fall ist.

Wir wollen dies durch zwei Beispiele erläutern, in deren erstem das Antecedens die Summe vieler gleichartiger Theile ist, während im zweiten die Theile ungleichartig sind. Das Gewicht eines Körpers besteht aus den Gewichten seiner kleinsten Theilchen, eine Wahrheit, welcher die Astronomen ihren allgemeinsten Ausdruck geben, wenn sie sagen, daß Körper bei gleichen Entfernungen im Verhältniß zu ihren Massen gegeneinander gravitiren. Alle Wahrheiten, die man in Betreff der Schwerkraft aufstellen kann, sind daher abgeleitete Gesetze, indem das letzte Gesetz, auf das sie sich alle zurückführen lassen, das ist, daß jedes kleinste Theilchen der Materie jedes andere anzieht. Zu unserem zweiten Beispiel können wir irgendeinen von den Sätzen der Meteorologie nehmen, z. B. daß eine Verminderung des Luftdruckes (wie ihn das Sinken des Barometers anzeigt) von Regen gefolgt ist. Das Antecedens ist hier eine zusammengesetzte Erscheinung, die aus ungleichartigen Elementen besteht; denn die Luftsäule über jedem Orte besteht aus zwei Theilen, einer eigentlichen Luftsäule und einer Säule von Wasserdunst, die mit dieser vermengt ist, und die Veränderung in den beiden zusammen, welche ein Sinken des Barometers anzeigt und die Regen im Gefolge hat, muß daher entweder eine Veränderung des einen oder des anderen oder beider zugleich sein. Wir könnten daher, selbst ohne irgendwelche andere Gründe, aus der ausnahmslosen Anwesenheit beider

Elemente im Antecedens mit Wahrscheinlichkeit schließen, daß die Folgeverbindung nicht selbst ein letztes Gesetz, sondern das Ergebnis der Gesetze der beiden Agentien ist, eine Vermuthung, die nur dadurch zerstört werden könnte, daß wir mit den Gesetzen von beiden genau genug bekannt würden, um behaupten zu können, daß diese Gesetze durch sich allein nicht das erfahrungsmäßige Ergebnis zu liefern vermögen.

Es sind nur wenige Fälle von Folgeverbindungen, in denen ein hochcomplicirtes Antecedens auftritt, bekannt, die nicht entweder thatsächlich aus einfacheren Gesetzen erklärt wurden, oder bei denen nicht wenigstens mit großer Wahrscheinlichkeit aus dem Dasein von zur Zeit noch dunklen Zwischengliedern geschlossen wurde, daß sie sich so erklären lassen. Es ist daher höchst wahrscheinlich, daß sich alle Folgeverbindungen, in denen ein complicirtes Antecedens erscheint, auf diese Weise auflösen lassen und daß die letzten Gesetze in allen Fällen vergleichsweise einfache sind. Auch ohne die bereits erwähnten Gründe, die dafür sprechen, daß die Gesetze des organischen Lebens sich in einfachere Gesetze auflösen lassen, wäre die sehr complicirte Natur der Antecedentien in den meisten dahin gehörigen Folgeverbindungen allein ein nahezu ausreichender Grund für diese Annahme.

§. 7. In der voranstehenden Erörterung haben wir zwei Arten von empirischen Gesetzen kennen gelernt, jene, von denen man weiß, daß sie ursächliche Gesetze sind, aber vermuthet, daß sie sich in einfachere Gesetze auflösen lassen, und jene, von denen man überhaupt nicht weiß, ob sie ursächliche Gesetze sind. Diese zwei Arten von Gesetzen stimmen darin überein, daß sie beide auf deductivem Wege erklärt sein wollen, und ebenso darin, daß sie selbst das geeignete Mittel sind, um eine solche Deduction zu bewahrheiten, da sie das Erfahrungsergebnis darstellen, mit dem man das Resultat der Deduction zu vergleichen hat. Sie kommen ferner darin überein, daß sie, so lange sie nicht erklärt und mit den letzten Gesetzen, aus denen sie entspringen, verknüpft worden sind, nicht den höchsten Grad von Gewißheit erreicht haben, den Gesetze erreichen können. Es ist bei einer früheren Gelegenheit gezeigt worden, daß ursächliche Gesetze, die abgeleiteter Art und aus einfacheren Gesetzen zusammengesetzt sind, nicht nur, wie es die Natur der Sache mit sich bringt, weniger allgemein, sondern selbst weniger gewiß sind, als die einfacheren Gesetze, aus denen sie entspringen; daß sie nicht

ebenso sicher als ausnahmslos wahr gelten dürfen. Die Unzuverlässigkeit, die dieser Classe von Gesetzen eigen ist, ist jedoch nur geringfügig im Vergleich mit der Unsicherheit von Gleichförmigkeiten, bei denen es ungewiß ist, ob sie überhaupt ursächliche Gesetze sind. Solange diese nicht aufgelöst werden, können wir nicht wissen, von wie vielen Collocationen sowohl als Gesetzen ihre Geltung abhängig sein mag und können sie daher niemals mit irgendwelcher Zuversicht auf Fälle ausdehnen, bei denen wir uns nicht erst erfahrungsmäßig überzeugt haben, daß die erforderliche Collocation von Ursachen, von welcher Art diese auch sein mag, vorhanden ist. Dieser Classe von Gesetzen allein kommt die Eigenthümlichkeit, welche wissenschaftliche Forscher gewöhnlich als das unterscheidende Merkmal von empirischen Gesetzen betrachten, in ihrer ganzen Strenge zu, daß man sich nämlich jenseits der Grenzen der Zeit, des Raumes und der Verhältnisse, innerhalb deren die Beobachtungen stattfanden, nicht auf sie verlassen darf. Dies sind empirische Gesetze im eigentlichsten Sinne, und wenn ich den Ausdruck gebrauche, so werde ich (außer wo der Zusammenhang augenscheinlich auf das Gegentheil hinweist) damit in der Regel nur jene Gleichförmigkeiten, der Succession sowohl als der Coexistenz, bezeichnen, von denen man nicht weiß, ob sie ursächliche Gesetze sind.

Siebzehntes Capitel.

Vom Zufall und seiner Elimination.

§. 1. Betrachten wir also nur jene erfahrungsmäßigen Gleichförmigkeiten als empirische Gesetze, bei denen die Frage, ob sie ursächliche Gesetze sind, unentschieden bleiben muß, bis man sie auf deductivem Wege erklären kann, oder irgendein Mittel findet, die Differenzmethode auf sie anzuwenden, so wissen wir bereits, daß eine Gleichförmigkeit, so lange sie nicht in einer oder der anderen Weise aus der Classe der empirischen Gesetze genommen und in die der ursächlichen Gesetze oder der erweisbaren Ergebnisse ursächlicher Gesetze versetzt werden kann, nicht jenseits der örtlichen und sonstigen Grenzen, innerhalb deren sie thatsächlich wahr befunden wurde, mit irgendeinem