

ausdrücken können, so können wir keine irgend genaue Abschätzung der einander gegenüberstehenden Wahrscheinlichkeiten unternehmen. Aber des Einen sind wir gewiß, daß die Entdeckung eines unbekannten Naturgesetzes — einer früher nicht erkannten Regelmäßigkeit in der Verknüpfung von Erscheinungen — kein ungewöhnliches Ereigniß ist. Wenn daher die Zahl von Fällen, in denen eine Coincidenz wahrgenommen wird, außer und über diejenigen, die im Durchschnitt aus der bloßen Vereinigung günstiger Chancen hervorgehen würde, von der Art ist, daß ein so großes Quantum bloß zufälliger Coincidenzen ein außerordentlich ungewöhnliches Ereigniß wäre; so haben wir Grund daraus zu schließen, daß die Coincidenz die Wirkung eines ursächlichen Verhältnisses ist, und (mit Vorbehalt nachträglicher Berichtigung durch weitere Erfahrung) sie für ein empirisches Gesetz zu halten. Weiter können wir in Bezug auf Genauigkeit nicht gehen; und in den meisten Fällen ist auch eine größere Genauigkeit für die Lösung irgendeines praktischen Zweifels nicht erforderlich *).

Neunzehntes Capitel.

Von der Ausdehnung abgeleiteter Gesetze auf angrenzende Fälle.

§. 1. Wir haben häufig Gelegenheit gehabt, auf die geringere Allgemeinheit abgeleiteter Gesetze im Vergleich zu den letzten Gesetzen, aus denen sie herkommen, aufmerksam zu machen. Dieser Mangel, der nicht nur den Umfang der Sätze selbst, sondern auch den Grad ihrer Gewißheit innerhalb jenes Umfangs berührt, tritt am augenfälligsten bei jenen Gleichförmig-

*) Wer die vielen anziehenden Fragen, die sich an diesen Gegenstand knüpfen, eingehender behandelt zu sehen wünscht, den kann ich jetzt auf ein neueres Werk verweisen: „The Logic of Chance“ von Herrn Venn (Fellow des Caius-College in Cambridge). Es ist dies eine der gedankenreichsten und gründlichsten von all den Schriften, die in dem Gesamtbereich der Logik und Beweislehre seit einer langen Reihe von Jahren in England wie im Auslande erschienen sind. Einige darin enthaltene kritische Bemerkungen waren mir bei der Durchsicht der entsprechenden Abschnitte von großem Nutzen. In einigen Punkten kann ich den Ansichten des Herrn Venn nicht beipflichten. Welche diese sind, das braucht keinem Leser jenes Werkes gesagt zu werden, der gleichzeitig ein Leser dieses Buches ist.

keiten der Folge und der Coexistenz hervor, die unter Wirkungen bestehen, welche im letzten Grunde auf verschiedenen uranfänglichen Ursachen beruhen. Derartige Gleichförmigkeiten werden nur dort Stich halten, wo dieselbe Collocation jener uranfänglichen Ursachen besteht. Verändert sich diese, so kann, und wird in der Regel, obgleich die Gesetze dieselben bleiben, doch eine völlig verschiedene Reihe abgeleiteter Gleichförmigkeiten ihnen entstammen.

Selbst wenn die abgeleitete Gleichförmigkeit zwischen verschiedenen Wirkungen derselben Ursache besteht, so wird sie darum noch keineswegs ebenso ausnahmslose Geltung haben, als das Gesetz der Ursache selbst. Wenn a und b als Wirkungen der Ursache A einander begleiten oder aufeinander folgen, so folgt daraus noch keineswegs, daß A die einzige Ursache ist, die sie hervorbringen kann, oder daß, wenn es eine andere Ursache, wie z. B. B gibt, die a zu erzeugen vermag, diese darum nothwendig auch b erzeugen muß. Die Verbindung von a und b ist daher vielleicht keine durchgängig allgemeine Regel, sondern gilt nur in den Fällen, in denen a aus A entspringt. Wird es von einer anderen Ursache als A hervorgebracht, so mag die Verbindung von a und b gelöst sein. Dem Tag (zum Beispiel) folgt in unserer Erfahrung immer die Nacht, aber der Tag ist nicht die Ursache der Nacht; beides sind aufeinanderfolgende Wirkungen einer gemeinsamen Ursache, des periodischen Durchgangs des Beschauers durch den Erdschatten und seines Heraustretens aus demselben, was eine Folge der Erdumdrehung und der Leuchtkraft der Sonne ist. Wenn daher der Tag jemals die Wirkung einer anderen Ursache oder Gruppe von Ursachen als diese ist, so wird, oder kann wenigstens, dem Tag die Nacht nicht folgen. Dies mag zum Beispiel auf der Sonnenoberfläche selbst der Fall sein.

Endlich, auch wenn die abgeleitete Gleichförmigkeit selbst ein ursächliches Gesetz ist (das aus der Vereinigung mehrerer Ursachen hervorgeht), so ist sie nicht völlig unabhängig von Collocationen. Wenn eine Ursache hinzukommt, die fähig ist, die Wirkung irgendeiner der vereinigten Ursachen ganz oder theilweise aufzuheben, so wird die Wirkung nicht länger dem abgeleiteten Gesetze entsprechen. Während daher jedes letzte Gesetz der Gegenwirkung nur von einer Gruppe entgegenwirkender Ursachen ausgesetzt ist, so ist das mittelbare Gesetz einer solchen von mehreren solchen ausgesetzt. Nun hängt aber die

Möglichkeit des Auftretens gegenwirkender Ursachen, die nicht aus irgendeiner der in dem Gesetze selbst enthaltenen Bedingungen entspringen, von den ursprünglichen Collocationen ab.

Allerdings gehen (wie wir früher bemerkt haben) ursächliche Gesetze, sie mögen nun letzte oder abgeleitete sein, in den meisten Fällen auch dann in Erfüllung, wenn sie eine Gegenwirkung erfahren; die Ursache bringt ihre Wirkung hervor, wenn gleich die Wirkung durch etwas Anderes zerstört wird. Daß die Wirkung vereitelt werden kann, dies ist daher kein Einwurf gegen die ausnahmslose Geltung ursächlicher Gesetze. Aber es ist verhängnißvoll für die ausnahmslose Geltung der Gleichförmigkeiten der Folge oder Coeristenz von Wirkungen, die den größeren Theil der aus ursächlichen Gesetzen fließenden abgeleiteten Gesetze bilden. Wenn aus dem Gesetze einer bestimmten Combination von Ursachen eine gewisse Ordnung unter den Wirkungen entspringt, wie aus der Vereinigung einer einzigen Sonne mit der Umdrehung eines undurchsichtigen Körpers ein Wechsel von Tag und Nacht auf der ganzen Oberfläche dieses Körpers hervorgeht, dann wird, wenn wir uns die Thätigkeit einer der zusammenwirkenden Ursachen vereitelt, die Umdrehung aufgehalten, das Licht der Sonne erloschen oder eine zweite Sonne hinzugefügt denken, die Wahrheit des besonderen ursächlichen Gesetzes dadurch allerdings in keiner Weise berührt; es bleibt noch immer wahr, daß eine Sonne, die auf einen rotirenden undurchsichtigen Körper scheint, abwechselnd den Zustand von Tag und Nacht hervorrufen wird; aber da die Sonne auf einen solchen Körper nicht mehr in Wirklichkeit scheint, so ist das abgeleitete Gesetz, die Aufeinanderfolge von Tag und Nacht auf dem gegebenen Planeten, nicht mehr wahr. Jene abgeleiteten Gleichförmigkeiten, die nicht selbst ursächliche Gesetze sind, hängen daher (außer in dem seltenen Falle, wo sie auf einer Ursache allein und nicht auf einer Combination von Ursachen beruhen) immer mehr oder weniger von Collocationen ab, und sind somit dem charakteristischen Gebrechen empirischer Gesetze unterworfen: wir können ihre Geltung nur dort voraussetzen, wo uns die Collocationen erfahrungsmäßig als solche bekannt sind, wie die Geltung des Gesetzes sie erheischt, das heißt, nur innerhalb der Bedingungen von Zeit und Raum, in deren Bereich die Beobachtung sie thatsächlich bewährt hat.

§. 2. Dieser Grundsatz erscheint einleuchtend und unbestreitbar,

sobald er in allgemeinen Ausdrücken ausgesprochen wird; dennoch stehen viele von den gewöhnlichen Urtheilen der Menschen, deren Richtigkeit nicht in Frage gestellt wird, wenigstens dem Anschein nach damit in Widerspruch. Auf welchen Grund hin, kann man fragen, erwarten wir, daß die Sonne morgen aufgehen wird? Morgen liegt jenseits der Grenzen der Zeit, die unsere Beobachtungen umfassen. Sie haben sich über Tausende von vergangenen Jahren erstreckt, aber sie begreifen nicht die Zukunft. Doch schließen wir mit Zuversicht, daß die Sonne morgen aufgehen wird, und Niemand zweifelt an unserer Berechtigung dazu. Sehen wir zu, welches die Grundlage dieser Zuversicht ist.

In dem fraglichen Falle kennen wir die Ursachen, von denen das abgeleitete Gesetz abhängt. Es sind die Sonne, die Licht ausstrahlt, die Erde, die in einem Zustande der Umdrehung begriffen ist und Licht auffängt. Da die Induction, die uns lehrt, daß dies die wirklichen Ursachen und nicht nur frühere Wirkungen einer gemeinsamen Ursache sind, eine vollständige ist, so sind die einzigen Umstände, die das abgeleitete Gesetz aufheben könnten, solche, die auch die eine oder die andere von den vereinigten Ursachen zerstören oder ihnen entgegenwirken würden. So lange die Ursachen bestehen und keine Gegenwirkung erleiden, wird auch die Wirkung fortbauern. Wenn sie morgen existiren und keine Gegenwirkung erfahren, so wird die Sonne morgen aufgehen.

Da die Ursachen, nämlich die Sonne und die Erde, die eine in dem Zustande des Lichtausstrahlens, die andere in dem der Umdrehung so lange bestehen werden, bis etwas sie zerstört, so hängt alles von der Wahrscheinlichkeit ihrer Zerstörung und von dem Eintreten einer Gegenwirkung ab. Wir wissen durch Beobachtung (von den Thatfachen abgesehen, die uns Tausende von Jahren eines früheren Daseins erschließen lassen), daß diese Erscheinungen durch (wir wollen sagen) fünftausend Jahre bestanden haben. Innerhalb dieser Zeit hat es keine Ursache gegeben, die mächtig genug war, sie irgend merklich zu verringern, und auch keine, die ihrer Thätigkeit in einem irgend merklichen Grade entgegengewirkt hat. Die Chance dafür, daß die Sonne morgen nicht aufgehen wird, ist mithin gleich der Chance, daß irgendeine Ursache, die ihr Dasein durch fünftausend Jahre nicht im entferntesten verrathen hat, morgen in solcher Stärke bestehen wird, daß sie die Sonne oder die Erde zerstören, das Sonnenlicht oder die Erdumdrehung

aufheben oder in der Wirkung, die aus diesen Ursachen hervorgeht, eine ungeheure Störung hervorrufen wird.

Wenn nun eine solche Ursache morgen oder zu irgendeiner künftigen Zeit bestehen wird, so muß irgendeine unmittelbare oder entfernte Ursache dieser Ursache jetzt bestehen, und durch die ganzen fünftausend Jahre bestanden haben. Wenn daher die Sonne morgen nicht aufgehen soll, so muß dies geschehen, weil es irgendeine Ursache gegeben hat, deren Wirkungen sich zwar durch fünftausend Jahre noch nicht zu einer wahrnehmbaren Größe erhoben haben, aber in einem Tage eine überwältigende Stärke erlangen werden. Da diese Ursache während eines solchen Zeitraums noch nicht von Beobachtern auf unserer Erde wahrgenommen wurde, so muß sie, wenn sie vorhanden ist, entweder ein Agens sein, dessen Wirkungen sich allmählig und sehr langsam entwickeln, oder aber ein solches, das sich jenseits des Bereichs unserer Beobachtungen befand, und nunmehr im Begriffe ist, in unserem Theil des Weltalls aufzutauchen. Nun wirken alle Ursachen, mit denen wir bekannt sind, nach Gesetzen, die sich nicht mit der Annahme vereinigen lassen, daß ihre Wirkungen bisher so langsam angewachsen sind, daß sie durch fünftausend Jahre gar nicht wahrnehmbar wurden, und nunmehr in einem einzigen Tage zur Unermeßlichkeit anschwellen sollten. Kein mathematisches Gesetz über das Verhältniß zwischen einer Wirkung und der Größe oder den Beziehungen ihrer Ursache, könnte so widersprechende Ergebnisse herbeiführen. Die plötzliche Entwicklung einer Wirkung, von der früher keine Spur vorhanden war, ist immer die Folge des Zusammenkommens mehrerer verschiedener Ursachen, die vorher nicht miteinander vereinigt waren; aber wenn eine solche plötzliche Vereinigung stattfinden soll, so müssen die Ursachen, oder ihre Ursachen während der ganzen fünftausend Jahre bestanden haben, und daß sie während dieses ganzen Zeitraums nicht ein einziges Mal zusammengekommen sind, zeigt uns, wie selten die bestimmte Combination ist. Wir besitzen daher die Gewähr einer strengen Induction, um es in einem von Gewißheit kaum zu unterscheidenden Maße für wahrscheinlich zu halten, daß die bekannten zum Aufgehen der Sonne erforderlichen Bedingungen morgen vorhanden sein werden.

§. 3. Allein diese Ausdehnung von abgeleiteten Gesetzen, die keine ursächlichen sind, über die Grenzen der wirklichen Be-

obachtung darf sich nur auf angrenzende Fälle erstrecken. Wenn wir statt „morgen“ gesagt hätten: von heute in zwanzigtausend Jahren, so würden die Inductionen nichts weniger als beweiskräftig gewesen sein. Daß eine Ursache, die im Kampfe mit sehr mächtigen Ursachen durch fünftausend Jahre keine wahrnehmbare Wirkung hervorgebracht hat, eine sehr beträchtliche Wirkung nach zwanzig tausend Jahren hervorbringen mag, ist nichts, was mit unserer Kenntniß von Ursachen im Widerspruch stände. Wir kennen viele Agentien, deren Wirkung einen kurzen Zeitraum hindurch keine wahrnehmbare GröÙe erreicht, die aber durch allmäliges Anwachsen während eines viel längeren Zeitraums sehr beträchtlich wird. Erwägen wir überdies die ungeheure Menge der Himmelskörper, ihre unermesslichen Entfernungen und die rasche Bewegung derjenigen unter ihnen, von denen wir wissen, daß sie sich bewegen, so steht nichts in unserer Erfahrung der Annahme entgegen, daß irgendein Körper in einer Bewegung gegen uns oder wir gegen ihn begriffen sein mögen, in dessen Wirkungs-Bereich wir durch fünftausend Jahre noch nicht gekommen sind und der doch in weiteren zwanzigtausend Jahren Wirkungen der außerordentlichsten Art hervorbringen mag. Oder die Thatsache, die das Aufgehen der Sonne zu hindern vermag, mag nicht die allmälige anwachsende Wirkung einer Ursache, sondern irgendeine neue Combination von Ursachen sein, und die dieser Combination günstigen Chancen mögen sie, obgleich sie dieselbe nicht einmal in fünftausend Jahren hervorgebracht haben, doch einmal in zwanzigtausend Jahren hervorbringen. So werden denn die Inductionen, die uns die Zukunft vorherzusehen gestatten, schwächer und schwächer, je weiter wir in diese hinausblicken und zuletzt wird ihr Gewicht ein verschwindend kleines.

Wir haben die Wahrscheinlichkeit für das morgige Aufgehen der Sonne in Betracht gezogen, im Hinblick auf die wirklichen Gesetze, das heißt, auf die Gesetze der Ursachen, auf denen diese Gleichförmigkeit beruht. Sehen wir nun zu, wie die Sache gestanden hätte, wenn uns die Gleichförmigkeit nur als ein empirisches Gesetz bekannt gewesen wäre, wenn wir nicht gewußt hätten, daß das Sonnenlicht und die Erddumdrehung (oder auch die scheinbare Bewegung der Sonne) die Ursachen sind, von denen die periodische Wiederkehr des Tageslichtes abhängt. Wir hätten dies empirische Gesetz auf zeitlich angrenzende Fälle ausdehnen können, obgleich auf keine so große Zeitferne hin,

als wir es jetzt können. Da wir wüßten, daß die Wirkungen durch fünftausend Jahre unverändert geblieben und regelmäßig mit einander verbunden waren, so könnten wir daraus schließen, daß die unbekannten Ursachen, auf denen diese Verbindung beruht, unvermindert und von keiner Gegenwirkung beeinträchtigt denselben Zeitraum hindurch bestanden hatten. Es würden sich daher dieselben Schlüsse wie im früheren Falle ergeben, doch wüßten wir nur, daß durch fünftausend Jahre nichts geschehen war, was diese besondere Wirkung merklich verändert hat, während wir, wenn wir die Ursachen kennen, auch noch die weitere Gewißheit besitzen, daß während dieses Zeitraums auch in den Ursachen selbst keine Aenderung wahrzunehmen war, die durch irgendeine quantitative Steigerung oder irgendeine Länge der Dauer fähig werden könnte, die Wirkung zu vereiteln.

Wir müssen noch hinzufügen, daß, wenn wir die Ursachen kennen, wir auch darüber zu urtheilen vermögen, ob es irgendeine bekannte Ursache gibt, die ihnen entgegen zu wirken vermag; so lange sie uns hingegen unbekannt sind, können wir nie gewiß sein, daß wir nicht, wenn wir sie kennten, ihre Zerstörung durch thatsächlich vorhandene Ursachen vorher sagen könnten. Ein Wilder, der in der Nähe des Niagarafalls zeitweilig an sein Krankenlager gebannt wäre, könnte wähnen, daß das Getöse, das er vernimmt, in alle Ewigkeit fort dauern werde; wüßte er jedoch, daß dasselbe die Wirkung eines Wasserschalles ist, der über eine Felswand hinabstürzt und diese immer mehr auswäscht, so würde er wissen, daß es nach einer Anzahl von Jahrhunderten, die man berechnen kann, nicht mehr vernommen werden wird. In dem Maße, als unsere Kenntniß von den Ursachen eines empirischen Gesetzes eine geringere ist, können wir daher weniger Gewißheit dafür besitzen, daß es sich zu bewähren fortfahren wird, und je weiter wir in die Zukunft hinaus blicken, um so weniger unwahrscheinlich wird es, daß irgendeine von den Ursachen, deren Zusammenbestehen der abgeleiteten Gleichförmigkeit zu Grunde liegt, zerstört werden oder eine Gegenwirkung erleiden wird. Mit jeder Erstreckung der Frist vervielfältigen sich die Chancen eines solchen Ereignisses, das heißt, sein bisheriges Nichteintreffen wird zu einer immer geringeren Gewähr für sein Nichteintreffen innerhalb der gegebenen Zeit. Wenn man daher jedes abgeleitete Gesetz, das nicht ein rein ursächliches ist, nur auf solche Fälle, die in Bezug auf Zeit an die wirklich von uns beobachteten grenzen (oder beinahe grenzen) mit einer der

Gewißheit gleichkommenen Sicherheit ausdehnen kann, um wie viel mehr gilt das von einem bloß empirischen Gesetze. Glücklicherweise können wir kaum jemals einen praktischen Anlaß haben, sie auf andere als solche Fälle auszudehnen.

In Betreff des Raumes könnte man denken, daß ein bloß empirisches Gesetz sich nicht einmal auf angrenzende Fälle ausdehnen ließe; daß wir keine Gewißheit für ihre Geltung an irgendeinem anderen Orte haben können, als wo sie thatsächlich beobachtet wurde. Das Bestehen einer Ursache in der Vergangenheit ist eine Gewähr für ihr künftiges Dasein, so lange nicht etwas eintritt, was sie zerstört, aber das Bestehen einer Ursache an einem Ort oder an einer Anzahl von Orten ist keine Gewähr für ihr Bestehen an irgendeinem anderen Orte, da in den Collocationen der uranfänglichen Ursachen keine Regelmäßigkeit herrscht. Wenn man daher ein empirisches Gesetz über die örtlichen Grenzen hinaus ausdehnt, innerhalb deren es erfahrungsmäßig wahr befunden wurde, so kann dies nur bei solchen Fällen geschehen, die sich muthmaßlich im Wirkungsbereich derselben individuellen Agentien befinden. Entdecken wir einen neuen Planeten innerhalb der bekannten Grenzen des Sonnensystems (oder auch jenseits dieser Grenzen, aber so, daß er durch sein Um-die-Sonne-kreisen seine Verbindung mit dem System verräth), so können wir mit hoher Wahrscheinlichkeit schließen, daß er sich auch um seine Axe dreht. Denn alle bekannten Planeten thun dies und diese Uebereinstimmung weist auf irgendeine gemeinsame Ursache hin, die den ältesten Aufzeichnungen, der Sternkundigen vorangeht. Und obgleich die Natur dieser Ursache nur ein Gegenstand der Vermuthung sein kann, so ist es doch wahrscheinlich, daß — wenn sie, wie man muthmaßen darf und wie es die Hypothese von Laplace voraussetzt, nicht bloß dieselbe Art von Ursache, sondern dieselbe individuelle Ursache ist (wie ein Anstoß, den alle betreffenden Himmelskörper zugleich erhalten haben) — diese Ursache, die an den äußersten Grenzen des von der Sonne und den Planeten eingenommenen Raumes wirksam war, auch, falls ihr nicht eine andere Ursache entgegenwirkte, an jedem dazwischenliegenden Punkte und wahrscheinlich auch ein wenig darüber hinaus gewirkt hat und daher aller Wahrscheinlichkeit nach auch auf den angenommenen neuentdeckten Planeten.

Wenn sich daher Wirkungen, die man immer vereinigt antrifft, irgend wahrscheinlicher Weise auf denselben (und nicht bloß auf einen gleichartigen) Ursprung zurückführen lassen, so können

wir mit derselben Wahrscheinlichkeit das empirische Gesetz ihrer Verbindung auf alle Stellen innerhalb der äußersten örtlichen Grenzen erstrecken, in deren Bereich die Thatsache beobachtet wurde, mit Vorbehalt des möglichen Vorhandenseins entgegenwirkender Ursachen in irgendeinem Theile dieses Gebietes. Noch zuversichtlicher können wir dies thun, wenn das Gesetz kein bloß empirisches ist; wenn die Erscheinungen, die wir verbunden antreffen, Wirkungen von thatsächlich vorhandenen Ursachen sind, aus deren Gesetzen sich auch die Verbindung der Wirkungen herleiten läßt. In diesem Falle können wir die abgeleitete Gleichförmigkeit zugleich über einen weiteren Raum und mit geringerer Rücksicht auf die Möglichkeit entgegenwirkender Ursachen ausdehnen. Das erste, weil wir an die Stelle der örtlichen Grenzen unserer Beobachtung der Thatsache selbst die äußersten Schranken der anerkannten Wirksamkeit ihrer Ursachen setzen können. So wissen wir, daß die Aufeinanderfolge von Tag und Nacht von allen Gliedern des Sonnensystems mit Ausnahme der Sonne selbst gilt; aber wir wissen dies nur, weil wir mit den Ursachen bekannt sind; wären wir es nicht, so könnten wir den Satz nicht über die Bahnen der Erde und des Mondes ausdehnen, an deren beiden äußersten Enden wir die Evidenz der Beobachtung für die Wahrheit des Satzes besitzen. Was die Wahrscheinlichkeit anlangt, daß es gegenwirkende Ursachen geben mag, so sehen wir, daß wir derselben um so mehr einräumen müssen, je geringer unsere Bekanntschaft mit den Ursachen der Erscheinung ist. Aus beiden Gründen gestattet daher ein abgeleitetes Gesetz, das wir aufzulösen verstehen, eine umfassendere Ausdehnung auf angrenzende Fälle als ein bloß empirisches Gesetz.

Wanzigstes Capitel.

Von der Analogie.

§. 1. Unter Analogieschlüssen versteht man eine Art zu schließen, die inductiver Natur sein soll, ohne jedoch einer vollständigen Induction gleichzukommen. Es gibt jedoch kein Wort, das man in loserer Weise und in verschiedenere Bedeutungen anwendet als eben dieses. Es wird mitunter von Schlüssen