

lichen, aber nicht scharf unterscheidbaren Elementen sich zusammensetzen, soll hier noch hervorgehoben werden. Wie weit in Bezug auf Zeit und Raum in der Physik die Annahme der Kontinuität aufrecht erhalten werden kann, ist nur eine Frage der Zweckmäßigkeit und der Übereinstimmung mit der Erfahrung. Es sind bloße Ansätze zu Gedanken, Gedankenkeime, mit welchen ich hier schließen muß. Ob dieselben entwicklungsfähig sind, vermag ich nicht zu entscheiden.

Sinn und Wert der Naturgesetze.

1. Man spricht oft von *Naturgesetzen*. Was bedeutet dieser Ausdruck? Gewöhnlich wird man der Meinung begegnen, die Naturgesetze seien Regeln, nach welchen die Vorgänge in der Natur sich richten *müssen*, ähnlich den bürgerlichen Gesetzen, nach welchen die Handlungen der Bürger sich richten *sollen*. Einen Unterschied pflegt man darin zu sehen, daß die letzteren Gesetze auch übertreten werden können, während man Abweichungen der Naturvorgänge von ersteren für unmöglich hält. Diese Auffassung der Naturgesetze wird aber erschüttert durch die Überlegung, daß wir ja nur aus den Naturvorgängen selbst die Naturgesetze ablesen, abstrahieren, und daß wir hierbei vor Irrtümern durchaus nicht gesichert sind. Selbstverständlich läßt sich dann jede Durchbrechung der Naturgesetze durch unsere irrtümliche Auffassung erklären, und die Vorstellung von der Unverbrüchlichkeit dieser Gesetze verliert jeden Sinn und Wert. Wird einmal die subjektive Seite unserer Naturauffassung hervorgekehrt, so gelangt man leicht zu der extremen Ansicht, nach welcher unsere Anschauung und unsere Begriffe *allein* der Natur Gesetze *vorschreiben*. Betrachten wir aber unbefangen das *Werden* der Naturwissenschaft, so sehen wir deren Ursprung darin, daß wir an den Vorgängen zunächst die Seiten beachten, welche für uns unmittelbar biologisch wichtig sind, und daß später erst unser Interesse auf die mittelbar biologisch wichtigen Seiten der Vorgänge fortschreitend sich weiter ausdehnt. Angesichts dieser Überlegung wird vielleicht folgende naheliegende Fassung Zustimmung finden: *Ihrem Ursprunge nach sind die „Naturgesetze“ Einschränkungen, die wir unter Leitung der Erfahrung unserer Erwartung vorschreiben.*

2. K. Pearson¹⁾, dessen Ansichten die meinigen recht nahe stehen, äußert sich über diese Fragen in folgender Weise: „The civil law involves a command and a duty; the scientific law is a description, not a prescription. The civil law is valid only for a *special* community at a *special* time; the scientific law is valid for *all* normal human beings, and is unchangeable so long as their perceptive faculties remain at the same stage of development. For Austin²⁾, however, and for many other philosophers too, the law of nature was not the mental formula, but the repeated sequence of perceptions. This repeated sequence of perceptions they projected out of themselves, and considered as a part of an external world unconditioned by and independent of man. In this sense of the word, a sense unfortunately far too common to-day, natural law could exist before it was recognised by man.“ Statt des schon in der Diskussion zwischen Mill und Whewell auftretenden und seit Kirchhoff eingebürgerten Wortes „Beschreibung“ möchte ich hier durch den Ausdruck „Einschränkung der Erwartung“ auf die biologische Bedeutung der Naturgesetze hinweisen.

3. Ein Gesetz besteht immer in einer Einschränkung der Möglichkeiten, ob dasselbe als Beschränkung des Handelns, als unabänderliche Leitbahn des Naturgeschehens oder als Wegweiser für unser dem Geschehen ergänzend vorauseilendes Vorstellen und Denken in Betracht kommt. Galilei und Kepler stellen sich die verschiedenen Möglichkeiten der Fall- und der Planetenbewegung vor; sie suchen diejenigen zu erraten, welche den Beobachtungen entsprechen, sie schränken ihre Vorstellungen im Anschluß an die Beobachtung ein, gestalten dieselbe bestimmter. Der Trägheitssatz, welcher nach dem Erlöschen der Kräfte dem Körper eine gleichförmige geradlinige Bewegung zuschreibt, hebt aus unendlich vielen Denkmöglichkeiten *eine* als maßgebend für die Vorstellung hervor. Auch die Langesche³⁾ Auffassung der Trägheitsbewegung eines Systems freier Massen stellt diese als eine Auswahl *einer* Bewegungsweise aus unzähligen kinematischen Möglichkeiten dar. Schon darin, daß

¹⁾ K. Pearson, The grammar of science. 2 ed. London 1900, p. 87.

²⁾ Der englische Rechtslehrer.

³⁾ Mechanik. 5. Aufl. S. 259.

sich ein Tatsachengebiet klassifizieren läßt, daß man den Klassen entsprechende Begriffe aufstellen kann, liegt eine Beschränkung der Möglichkeiten. Ein Gesetz muß sich nicht notwendig in Form eines Lehrsatzes aussprechen. Die Anwendbarkeit des Massenbegriffes schließt folgende Beschränkungen ein. Die Massensumme eines abgeschlossenen Systems, nach irgend einem Körper des Systems als Einheit gemessen, ist unveränderlich. Zwei Körper, die sich zu einem dritten als gleiche Massen verhalten, verhalten sich auch untereinander ebenso.¹⁾

4. Es ist ein Bedürfnis aller mit Gedächtnis ausgestatteten Lebewesen, daß deren *Erwartung* unter gegebenen Umständen *erhaltungsgemäß* geregelt sei. Den unmittelbaren und einfachsten biologischen Bedürfnissen entspricht die psychische Organisation schon instinktiv, indem sie durch den Mechanismus der Association in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle die zweckmäßige Funktionsbereitschaft herstellt. Wenn verwickelte Daseinsbedingungen eintreten, welche die Bedürfnisbefriedigung oft nur auf langen Umwegen gestatten, so kann nur ein reicher ausgestattetes psychisches Leben diesen Bedürfnissen genügen. Die einzelnen Schritte des Umweges, mit den dieselben begleitenden *Umständen als solchen*, gewinnen dann ein mittelbares Interesse. Wir können jedes wissenschaftliche Interesse als ein mittelbares biologisches Interesse an einem Schritt des bezeichneten Umweges auffassen. Mag nun ein Fall dem unmittelbaren biologischen Interesse beliebig nahe oder fern liegen, immer entspricht unserm Bedürfnis nur die den Umständen *angemessene, richtige* Erwartung. In Bezug auf die Richtigkeit der Erwartung machen wir in verschiedenen Fällen allerdings sehr ungleiche Ansprüche. Sind wir hungrig und finden wir überhaupt dort Nahrung, wo wir nach den Umständen dieselbe vermuteten, so sind wir von der Richtigkeit unserer Erwartung schon befriedigt. Erwarten wir aber nach der Elevation des Geschützrohres, nach Projektilgewicht und Pulverladung eine gewisse Wurfweite und weicht die wirkliche von der erwarteten nur unbedeutend ab, so kann hierin schon eine empfindliche Täuschung liegen. Wenn auf längerem Wege, durch mehrere oder viele Schritte ein Ziel zu

¹⁾ Ebendasselbst S. 233 u. f.

erreichen ist, so wird ein geringer Irrtum in der Bemessung der Größe und Richtung der einzelnen Schritte schon genügen, um das Ziel zu verfehlen. So können schon kleine Fehler mehrerer in eine Rechnung eingehender Zahlen das Endergebnis beträchtlich fälschen.¹⁾ Da es sich nun in der Wissenschaft eben um solche Zwischenschritte handelt, welche in der Theorie oder Praxis (Technik) Verwendung finden, so wird es hier auf eine besonders *genaue* Bestimmung der Erwartung durch die gegebenen Umstände ankommen.

5. Mit dem Fortschritt der Naturwissenschaft ergibt sich in der Tat eine zunehmende *Einschränkung der Erwartung*, eine zusehends bestimmtere Gestaltung derselben. Die ersten Einschränkungen sind qualitativer Art. Ob die Momente A, B, C, \dots , welche eine Erwartung M bestimmen, von der Wissenschaft etwa in einem Satz auf einmal bezeichnet werden können, oder ob diese Anweisung gibt, dieselben nacheinander herbeizuschaffen, wie dies z. B. durch eine botanische oder chemische analytische Tabelle geschieht, ist unwesentlich. Kann man, in qualitativ gleichen Fällen die einzelnen Qualitäten noch der Quantität nach unterscheiden, also jedem quantitativ bestimmten Komplex von Qualitäten A_1, B_1, C_1, \dots eine ebenfalls quantitativ bestimmte Erwartung M_1 zuordnen, so ist eine weitere Einschränkung erzielt, deren Enge nur durch die erreichbare Genauigkeit der Messung und Beobachtung begrenzt ist. Auch hier kann die Einschränkung auf einmal oder successive stattfinden. Das letztere geschieht, wenn eine Einschränkung durch eine weitere ergänzende Bestimmung noch auf einen kleineren Spielraum eingeengt wird. Im ebenen, konvexen, geradlinigen n -Eck ist die Summe der Innenwinkel für den Euklidischen Raum $(n-2) \cdot 2R$; für das Dreieck ($n=3$) wird dieselbe $2R$, wodurch sich jeder der 3 Winkel durch die Werte der beiden andern bestimmt. Diese engste Einschränkung beruht also auf einer ganzen Reihe von Bedingungen, die einander ergänzen, oder von welchen einige als grundlegend den andern erst einen bestimmteren Sinn geben. Ebenso verhält es sich in der Physik. Die Gleichung $p v/T = \text{konst.}$ gilt für

¹⁾ J. R. Mayer fand auf Grund nur mäßig ungenauer Zahlen für das mechanische Äquivalent der Wärmeeinheit 365 statt 425.

einen gasförmigen Körper von unveränderlicher Masse, für welchen p, v, T für alle Teile dieselben Werte haben, und nur bei hinreichender Entfernung von den Bedingungen der Verflüssigung. Die Beschränkung, welche im Brechungsgesetz $\sin \alpha / \sin \beta = n$ liegt, wird weiter eingeengt durch die Beziehung auf ein bestimmtes Paar von homogenen Stoffen, auf eine bestimmte Temperatur, auf eine bestimmte Dichte oder einen gewissen Druck, auf das Fehlen jeder magnetischen und elektrischen Potentialdifferenz innerhalb dieser Stoffe. Wenn wir ein physikalisches Gesetz auf einen bestimmten *Stoff* beziehen, so bedeutet dies, daß das Gesetz für einen Raum gelten soll, in welchem noch die bekannten Reaktionen dieses Stoffes nachweisbar sind. Diese ergänzenden Bedingungen werden gewöhnlich durch den bloßen *Namen* des Stoffes gedeckt und verdeckt. Die physikalischen Gesetze, welche für den leeren Raum (das Vakuum, den Äther) gelten, beziehen sich eben auch nur auf bestimmte Werte der elektrischen und magnetischen Konstanten u. s. w. Durch Anwendung eines Satzes auf einen Stoff führen wir weitere Bestimmungen (Bedingungsgleichungen) ein, gerade so, als wenn wir von einem geometrischen Satz sagen (oder auch stillschweigend verstehen), daß derselbe für ein Dreieck, für ein Parallelogramm oder für einen Rhombus gilt. Findet man einmal, daß ein Gesetz aufhört zu gelten unter Umständen, unter welchen dasselbe bisher immer als gültig befunden wurde, so treibt uns dies, nach einer *noch unbekannten* komplementären Bedingung des Gesetzes zu suchen. Das Auffinden derselben bedeutet stets eine wichtige Entdeckung. So wurde Elektrizität und Magnetismus durch die Anziehung und Abstoßung entdeckt, welche Körper gegeneinander offenbarten, die man als gegeneinander indifferent zu betrachten gewohnt war. Nicht nur die ausgesprochene Hypothese allein, sondern auch die stillschweigend mitbegriffenen Bedingungen begründen eine geometrische und auch eine physikalische Thesis. Es wird gut sein, sich stets gegenwärtig zu halten, daß auch *noch unbekannte* Bedingungen (deren merklige Änderung uns bisher entgangen wäre) mitbestimmend sein könnten.

6. Die Naturgesetze sind nach unserer Auffassung ein Erzeugnis unseres *psychologischen* Bedürfnisses, uns in der Natur

zurecht zu finden, den Vorgängen nicht fremd und verwirrt gegenüber zu stehen. Dies kommt in den Motiven dieser Gesetze, welche stets diesem Bedürfnis, aber auch dem jeweiligen *Kulturzustand* entsprechen, deutlich zum Ausdruck. Mythologisch, dämonologisch, poetisch sind die ersten rohen Orientierungsversuche. In der Zeit des Neuaufschwungs der Naturwissenschaften, in der Periode Kopernikus-Galilei, welche nach einer überwiegend qualitativen, vorläufigen Orientierung strebt, ist *Leichtigkeit, Einfachheit* und *Schönheit* das leitende Motiv bei Aufsuchung der Regeln zur gedanklichen Rekonstruktion des Tatsächlichen. Die genauere quantitative Forschung zielt auf möglichst vollständige Bestimmtheit, auf *eindeutige Bestimmtheit*, wie sich dies schon in der älteren Entwicklungsgeschichte der Mechanik äußert. Häufen sich dann die Einzelkenntnisse, so macht sich das Bedürfnis nach Verminderung der psychischen Anstrengung, nach Ökonomie, Kontinuität, Beständigkeit, möglichst *allgemeiner* Anwendbarkeit und Brauchbarkeit der aufgestellten Regeln mächtig geltend. Es genügt, auf die spätere Entwicklungsgeschichte der Mechanik und eines jeden weiter fortgeschrittenen Teiles der Physik hinzuweisen.

7. Es ist sehr natürlich, daß in Zeiten geringer Schärfe der erkenntnistheoretischen Kritik die psychologischen Motive in die Natur projiziert und dieser selbst zugeschrieben worden sind. Gott oder die Natur strebt nach Einfachheit und Schönheit, dann nach strenger Gesetzmäßigkeit und Bestimmtheit, endlich nach Sparsamkeit und Ökonomie in allen Vorgängen, nach Erzielung aller Wirkungen mit dem kleinsten Aufwand. Noch in neuerer Zeit schreibt Fresnel¹⁾, wo er die *allgemeine* Anwendbarkeit der Wellentheorie der älteren Emissionstheorie gegenüber hervorheben will, der Natur die Tendenz zu, viel durch die einfachsten Mittel zu erreichen. „La première hypothèse a l'avantage de conduire à des conséquences plus évidentes, parce que l'analyse mécanique s'y applique plus aisément: la seconde, au contraire, présente sous ce rapport de grandes difficultés. Mais dans le choix d'un système, on ne doit avoir égard qu'à la

¹⁾ Fresnel, Mémoire couronné sur la diffraction. Oeuvres. Paris 1866. T. I, p. 248.

simplicité des hypothèses; celle des calculs ne peut-être d'aucun poids dans la balance des probabilités. La nature ne s'est pas embarrassée des difficultés d'analyse; elle n'a évité que la complication des moyens. Elle paraît s'être proposé de faire beaucoup avec peu: c'est un principe que le perfectionnement des sciences physiques appuie sans cesse de preuves nouvelles.“

8. Die fortschreitende Verschärfung der Naturgesetze, die zunehmende Einschränkung der Erwartung, entspricht einer genaueren Anpassung der Gedanken an die Tatsachen. Eine vollkommene Anpassung an jede individuelle, künftig auftretende, unberechenbare Tatsache ist natürlich unmöglich. Die *vielfache, möglichst allgemeine* Anwendbarkeit der Naturgesetze auf konkrete tatsächliche Fälle wird [nur möglich, durch *Abstraktion, durch Vereinfachung, Schematisierung, Idealisierung* der Tatsachen, durch gedankliche Zerlegung derselben in solche einfache Elemente, daß aus diesen die gegebenen Tatsachen mit zureichender Genauigkeit sich wieder gedanklich aufbauen und zusammensetzen lassen. Solche elementare idealisierte Tatsachenelemente, wie sie in der Wirklichkeit nie in Vollkommenheit angetroffen werden, sind die gleichförmige und die gleichförmig beschleunigte Massenbewegung, die stationäre (unveränderliche) thermische und elektrische Strömung und die Strömung von gleichmäßig wachsender und abnehmender Stärke u. s. w. Aus solchen Elementen läßt sich aber jede beliebig variable Bewegung und Strömung genügend beliebig genau zusammengesetzt denken, und der Anwendung der Naturgesetze zugänglich machen. Dies geschieht in den *Differentialgleichungen* der Physik. Unsere Naturgesetze bestehen also aus einer Reihe für die Anwendung bereit liegender, für diesen Gebrauch zweckmäßig gewählter Lehrsätze. Die Naturwissenschaft kann aufgefaßt werden als eine Art *Instrumentensammlung* zur gedanklichen Ergänzung irgend welcher teilweise vorliegender Tatsachen oder zur möglichsten Einschränkung unserer Erwartung in künftig sich darbietenden Fällen.¹⁾

9. Die Tatsachen sind *nicht* genötigt, sich nach unsern

¹⁾ Wärmelehre. S. 461 u. f. — Kleinpeter, Erkenntnistheorie. Leipzig 1905. S. 11—13.

Gedanken zu richten. Aber unsere Gedanken, unsere Erwartungen, richten sich nach anderen Gedanken, nach den *Begriffen* nämlich, welche wir uns von den Tatsachen gebildet haben. Die instinktive Erwartung, welche sich an eine Tatsache knüpft, hat immer einen beträchtlichen Spielraum. Nehmen wir aber an, daß eine Tatsache genau unseren einfachen idealen Begriffen entspricht, so wird in Übereinstimmung hiermit unsere Erwartung auch genau bestimmt sein. Ein naturwissenschaftlicher Satz hat immer nur den *hypothetischen* Sinn: Wenn die Tatsache *A* genau den Begriffen *M* entspricht, so entspricht die Folge *B* genau den Begriffen *N*; so genau als *A* den *M*, so genau entspricht *B* den *N*. Die absolute Exaktheit, die vollkommen genaue eindeutige Bestimmung der Folgen einer Voraussetzung besteht in der Naturwissenschaft (ebenso wie in der Geometrie) nicht in der sinnlichen Wirklichkeit, sondern nur in der Theorie. Aller Fortschritt zielt darauf ab, die Theorie mehr und mehr der Wirklichkeit anzuschmiegen. Wenn wir viele Brechungsfälle an einem Paar von Medien, auch quantitativ, beobachtet haben, so bleibt unserer Erwartung des zu einem bestimmten einfallenden Strahl gehörigen gebrochenen Strahls noch immer der Spielraum der Ungenauigkeit der Beobachtung und Messung. Erst nach Festsetzung des Brechungsgesetzes und Wahl eines Wertes des Brechungsexponenten gehört zu einem einfallenden Strahl nur ein gebrochener Strahl.

10. Auf die Wichtigkeit, zwischen Begriff und Gesetz einerseits und Tatsache andererseits scharf zu unterscheiden, wurde schon mehrfach hingewiesen. Der Oerstedtsche Fall (Strom und Nadel in einer Ebene) ist nach den vor Oerstedt geltenden Begriffen absolut symmetrisch, während sich der tatsächliche Fall als unsymmetrisch erweist. Das circular polarisierte Licht zeigt in mehrfacher Beziehung das indifferente Verhalten des unpolarisierten Lichtes. Erst das genauere Studium enthüllt uns die zweifache „helikoidale Dyssymmetrie“ desselben, und nötigt uns, die Tatsachen durch neue, dieselben *vollständiger* bezeichnende Begriffe darzustellen. Werden unsere Vorstellungen über die Natur von Begriffen beherrscht, die wir für zureichend halten, und haben wir uns dementsprechend an Erwartungen von eindeutiger Bestimmtheit gewöhnt, so gelangen wir leicht

dazu, den Gedanken der eindeutigen Bestimmtheit auch in *negativer* Weise anzuwenden. Wo ein gewisser Erfolg, z. B. ein Bewegungserfolg, *nicht* eindeutig bestimmt ist, wie etwa bei drei gleichen Kräften, welche denselben Punkt, je zwei einen Winkel von 120° bildend, angreifen, werden wir das gänzliche Ausbleiben dieses Erfolges erwarten. Soll der in dieser Form angewandte „Satz des zureichenden Grundes“ nicht irre führen (vgl. die eben angeführten Beispiele), so muß man sicher sein, daß *alle* mitbestimmenden Umstände *bekannt* sind.

11. Nur eine *Theorie*, welche die immer komplizierten und durch mannigfache Nebenumstände beeinflussten Tatsachen der Beobachtung *einfacher und genauer* darstellt, als dies durch die Beobachtung eigentlich verbürgt werden kann, entspricht dem *Ideal der eindeutigen Bestimmtheit*.¹⁾ Diese Schärfe der Theorie ermöglicht uns, aus derselben durch viele sich folgende gleichartige, oder auch durch kombinierte ungleichartige deduktive Schritte weitgehende Folgerungen zu ziehen, deren Übereinstimmung mit jener Theorie verbürgt ist. Die Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung dieser Folgerungen mit der Erfahrung ist aber meist (wegen der möglichen Häufung der Abweichungen) eine viel *schärfere* Probe der Richtigkeit oder Verbesserungsbedürftigkeit der Theorie, als die Vergleichung der Grundsätze mit der Beobachtung. Man denke etwa an die Newtonschen Grundsätze der Mechanik und die aus denselben abgeleiteten astronomischen Folgerungen.

12. Die *allgemeinen*, sich häufig wiederholenden *Formen* der Sätze der Theorie werden verständlich, wenn man dieselben unter dem Gesichtspunkt unseres Bedürfnisses nach Bestimmtheit und insbesondere nach eindeutiger Bestimmtheit betrachtet. Alles gewinnt hierdurch an Klarheit und Durchsichtigkeit. Wenige Bemerkungen genügen für den Physiker. Physikalische *Differenzen* bestimmen alles Geschehen, und die Verkleinerung der Differenzen überwiegt in dem Ausschnitt des Geschehens, welchen wir ins Auge fassen. Wo viele gleichartige Differenzen in derselben Weise das Geschehen in einem Punkte bestimmen, ist das

¹⁾ Vgl. die Ausführungen von Duhem (La Théorie physique, S. 220 u. f., -- 32- u. f.).

Mittel dieser Differenzen bestimmend. Die in so vielen Gebieten der Statik und Dynamik, der Wärme, Elektrizität u. s. w. zur Anwendung gelangenden Gleichungen von Laplace und Poisson besagen,¹⁾ und zwar die erstere, daß jenes bestimmende Mittel den Wert Null, die andere, welchen es sonst hat. Symmetrische Differenzen in Bezug auf einen Punkt bestimmen ein symmetrisches Geschehen in demselben, in besonderen Fällen einer mehrfachen Symmetrie aber ein Ausfallen des Geschehens. Die konjugierten Funktionen, welche die zusammengehörigen Scharen der orthogonalen Niveau- und Kraftlinien oder der Niveau- und Stromlinien u. s. w. darstellen, bestimmen in den Fällen ihrer Anwendung eine *Symmetrie* des Geschehens in den *unendlich kleinen Elementen*. Ein Größtes oder Kleinstes unter einer Menge von vielfachen benachbarten Möglichkeiten kann stets als unter einer Art von Symmetriebedingungen stehend aufgefaßt werden. Wenn die Differenzen bei jeder beliebigen kleinen Änderung einer Anordnung allseitig in demselben Sinne wachsen oder abnehmen, so bietet diese Anordnung immer in irgend einer Beziehung ein Maximum oder ein Minimum dar. Gleichgewichtszustände sind in der Regel von dieser Art. An einem andern Orte wurde ausgeführt, daß bei dynamischen Gesetzen, wie dem Prinzip der kleinsten Wirkung u. a., welche in Form von Maximum-Minimumsätzen ausgesprochen werden, nicht das Maximum oder Minimum das Maßgebende ist, sondern vielmehr der Gedanke der *eindeutigen Bestimmtheit*.²⁾

13. Sind nun die Naturgesetze als bloße subjektive Vorschriften für die Erwartung des Beobachters, an welche die Wirklichkeit nicht gebunden ist, wertlos? Keineswegs! Denn, wenn auch der Erwartung nur innerhalb gewisser Grenzen von der sinnlichen Wirklichkeit entsprochen wird, so hat sich erstere doch vielfach als richtig bewährt, und bewährt sich täglich mehr. Wir haben also mit dem Postulat der Gleichförmigkeit der Natur keinen Fehlgriff getan, wenn auch bei der Unerschöpflichkeit der Erfahrung die absolute Anwendbarkeit des Postulates nach

¹⁾ Wärmelehre. S. 117 u. f.

²⁾ Mechanik, 5. Aufl. S. 419–421. — Petzoldt, Das Gesetz der Eindeutigkeit. Vierteljahrsschrift f. wissenschaftl. Philosophie. XIX. S. 146 u. f.

Schärfe, zeitlicher und räumlicher Unbeschränktheit sich *nie wird dartun lassen*, und wie jedes wissenschaftliche Hilfsmittel immer ein *Ideal* bleiben wird. Außerdem bezieht sich das Postulat überhaupt nur auf Gleichförmigkeiten, sagt aber über *die Art* derselben nichts aus. Im Falle einer Enttäuschung der Erwartung hat man also stets die Freiheit, statt der erwarteten Gleichförmigkeiten *neue* zu suchen.

14. Wer, wie der Naturforscher, das menschliche psychische Individuum nicht als ein der Natur gegenüberstehendes isoliertes *Fremdes*, sondern als einen Teil der Natur auffaßt, wer das sinnlich-physische und das Vorstellungsgeschehen als *ein untrennbares Ganze* ansieht, wird sich nicht wundern, daß das Ganze nicht durch den Teil zu erschöpfen ist. Doch werden ihm Regeln, die sich im Teil offenbaren, die Vermutung von Regeln im Ganzen nahelegen. Er wird hoffen, daß, so wie es ihm gelingt, in einem kleineren Gebiet eine Tatsache durch die andere zu erläutern, auch nach und nach die beiden Gebiete des Physischen und Psychischen sich gegenseitig aufklären werden. Es handelt sich ja nur darum, die Ergebnisse der physikalischen und psychologischen Beobachtung im *einzelnen* genauer zum Zusammenstimmen zu bringen, als es schon geschehen ist; an der Beziehung beider im *allgemeinen* zweifelt niemand mehr. An zwei unabhängige oder nur in loser Beziehung stehende Welten kann man nicht mehr denken. Die Verbindung derselben durch ein *unbekanntes Drittes* (!) hat aber als Erklärung gar keinen Sinn; solche Erklärungen haben hoffentlich für immer allen Kredit verloren.

15. Die Entstehung der berührten Ansichten ist ja ganz verständlich. Als der Mensch durch Analogie die Entdeckung machte, daß noch andere ihm ähnliche, sich ähnlich verhaltende Lebewesen, Menschen und Tiere bestehen, und als er genötigt war, sich zum klaren Bewußtsein zu bringen, daß er deren Verhalten mit Rücksicht auf Umstände beurteilen müsse, die er nicht unmittelbar sinnlich wahrnehmen konnte, deren Analoga ihm aber doch in seiner besonderen Erfahrung bekannt waren, da konnte er nicht anders, da mußte er die Vorgänge in zwei Klassen teilen: in solche, die *allen*, und in andere, die nur *einem* wahrnehmbar waren (S. 6). Das war für ihn die einfachste und zu-

gleich die praktisch hilfreichste Lösung. So wurde ihm *zugleich* der Gedanke des fremden *und* des eigenen Ich klar. Beide Gedanken sind *untrennbar*. Wer durch irgend einen Zufall ohne lebende Genossen aufwachsen könnte, würde seine dürftigen Vorstellungen schwerlich den Empfindungen gegenüberstellen, würde nicht zum Gedanken des Ich gelangen, dieses nicht der Welt entgegensetzen. Alles Geschehen wäre für ihn nur *eines*. Haben wir aber einmal den Ich-Gedanken gefaßt, so gelingt es uns leicht, die Abstraktionen des Physischen und Psychischen, der eigenen und fremden Empfindung, der eigenen und fremden Vorstellung zu bilden. (Vgl. S. 9.) *Beide* Betrachtungsweisen sind für eine umfassende Orientierung förderlich, und *beide* sollen benutzt werden. Die eine führt zur Beachtung der Einzelheiten, die andere dazu, den Blick aufs Ganze nicht zu verlieren.¹⁾

16. Wenn die Welt durch Abstraktionen zersägt und zerschnitten ist, so erscheinen diese Teilstücke so luftig und so wenig massig, daß Zweifel auftreten, ob sich die Welt aus denselben wieder zusammenleimen lassen wird. Man fragt wohl auch gelegentlich humoristisch-ironisch, ob so eine Empfindung oder Vorstellung, die keinem Ich angehört, *allein* in der Welt spazieren gehen könnte? So waren ja auch die Mathematiker, nachdem sie die Welt in Differentiale zerteilt hatten, ein wenig in Angst, ob sie die Welt aus solchen Nichtsen wieder ohne Schaden würden zusammenintegrieren können? Ich möchte auf obige Frage antworten: Gewiß wird eine Empfindung nur in einem Komplex auftreten; daß dieser aber immer ein volles, waches, menschliches Ich sei — es gibt ja auch ein Traumbewußtsein, ein hypnotisches, ein ekstatisches, ein tierisches Bewußtsein verschiedener Grade — möchte ich in Zweifel ziehen. Selbst ein Körper, ein Stück Blei, das Größte was wir kennen, gehört immer einem Komplex und schließlich der Welt an; es existiert nichts isoliert.²⁾ So wie es dem Physiker freistehen muß, die materielle Welt zum Zwecke der wissenschaftlichen Unter-

¹⁾ Vgl. W. Jerusalem, Einleitung in die Philosophie. 2. Aufl. 1903. S. 118 u. f. („Monismus des Geschehens“.)

²⁾ Vgl. die Kontroverse zwischen Ziehen (Zeitschr. f. Psychologie u. Physiologie der Sinnesorgane. Bd. 33, S. 91) und Schuppe (ebendasselbst. Bd. 35, S. 454). — Analyse. 4. Aufl. S. 281.

suchung zu analysieren, in Teile zu zerlegen, ohne daß er deshalb den allgemeinen Weltzusammenhang vergessen müßte, so muß auch dem Psychologen dieselbe Freiheit gewährt werden, wenn er überhaupt etwas zu stande bringen soll. (Vgl. S. 142.) Die Empfindung, kann man in des Cynikers Demonax Redeweise sagen, existiert so wenig *allein*, als irgend etwas anderes. — *Introspektiv* finde ich mein Ich durch den Komplex der *konkreten* Bewußtseinsinhalte *erschöpft*. Wenn man zuweilen meint, neben diesem doch noch etwas wahrzunehmen, so möchte dies an Folgendem liegen. Mit dem abstrakten Gedanken des eigenen Ich ist eng verbunden jener der fremden Ich und des *Unterschiedes* beider, ferner der, daß sich das Ich nicht *indifferent* gegen seinen Inhalt verhält. Man frage sich aber, ob diese *abstrakten* Gedanken nicht auch nur konkreten Bewußtseinsinhalte bergen und *decken*, und ob dieselben durch *reine* Introspektion überhaupt hätten gewonnen werden können? An der physikalisch-physiologischen Unterlage des Ich ist aber gewiß noch beinahe *alles* zu erforschen. Diese ist keineswegs Nichts neben dem augenblicklich lebendigen Inhalt des Bewußtseins, der ja immer nur einen winzigen Teil ihres Reichtums vorstellt.

17. Auch die herkömmliche Meinung, daß zwischen dem Ich und der Welt, ebenso zwischen den verschiedenen Ich unüberschreitbare Schranken bestehen, ist psychologisch begreiflich. Wenn ich etwas empfinde oder mir vorstelle, so scheint dies die Welt und auch die andern Ich gar nicht zu beeinflussen. Aber es scheint nur so. Schon das leise Mitspielen meiner Muskel gehört der Welt und jedem aufmerksamen Beobachter an. Noch mehr gilt dies, wenn meine Vorstellungen in Rede und Handlung ausbrechen. Sieht *jemand* Blau und ein *anderer* eine Kugel, so kann daraus allerdings kein Urteil resultieren: Die Kugel ist blau. Es fehlt hierzu „die synthetische Einheit der Apperzeption“, mit welchem schönen Wort man diese triviale Tatsache bezeichnet.¹⁾ Beide Vorstellungen müssen eben in Reaktionsnähe kommen, ganz ähnlich, wie die Körper im Gebiete der Physik. Solche Ausdrücke lösen aber kein Problem, sondern sind vielmehr

¹⁾ Wie nun gar hieraus die *Unveränderlichkeit* des Ich folgen soll, ist mir unerfindlich.

geeignet dasselbe zu decken oder zu *verdecken*. Das Ich ist kein Topf, in welchen das Blau und die Kugel nur hineinzufallen brauchen, damit ein Urteil resultiere. Das Ich ist *mehr* als eine bloße Einheit, und schon gar nicht eine Herbartsche *Einfachheit*. Dieselben räumlichen Elemente, welche sich zur Kugel schließen, müssen blau sein, und das Blau muß auch von den Orten als verschieden, als trennbar erkannt werden, damit ein Urteil möglich sei. Das Ich ist ein psychischer Organismus, dem ein physischer Organismus entspricht. Es ist doch schwer zu glauben, daß dies ewig ein *Problem* bleiben müßte, daß Psychologie und Physiologie *zusammen* daran nichts mehr aufklären könnten. Die Introspektion allein, ohne Hilfe der Physik, hätte nicht einmal zur Empfindungsanalyse geführt. Die Philosophen überschätzen einseitig die introspektive, die Psychiater oft ebenso einseitig die physiologische Analyse, während zu einem ausgiebigen Erfolg die Vereinigung *beider* unentbehrlich ist. Bei *beiden* Gruppen von Forschern scheint das von der primitiven Kultur herstammende, nicht vollständig erloschene Vorurteil mitzuwirken, wonach Psychisches und Physisches nun einmal durchaus inkommensurabel ist. Wie weit die angedeutete Untersuchung führen wird, ist vorläufig nicht abzusehen.

Ist das Ich keine von der Welt isolierte Monade, sondern ein Teil der Welt und mitten im Fluß derselben darin, aus dem es hervorgegangen und in den zu diffundieren es wieder bereit ist, so werden wir nicht mehr geneigt sein, die Welt als ein *unerkenntbares* Etwas anzusehen. Wir selbst sind uns dann *nahe* genug und den andern Teilen der Welt *verwandt* genug, um auf wirkliche Erkenntnis zu hoffen. (Vgl. S. 11.)

18. Die Wissenschaft ist anscheinend als der überflüssigste Seitenzweig aus der biologischen und kulturellen Entwicklung hervorgewachsen. Wir können aber heute nicht mehr zweifeln, daß dieselbe sich zum biologisch und kulturell förderlichsten Faktor entwickelt hat. Sie hat die Aufgabe übernommen, an die Stelle der tastenden, unbewußten Anpassung die raschere, klar *bewußte, methodische* zu setzen. Der verstorbene Physiker E. Reitlinger pflegte pessimistischen Anwendungen gegenüber zu sagen: „Der Mensch trat in der Natur auf, als dessen Daseinsbedingungen, aber noch nicht dessen Wohlseinsbedingungen

gegeben waren.“ In der Tat soll er sich die letzteren selbst schaffen, und ich glaube, er *hat* sich dieselben geschaffen. Dies gilt wenigstens heute schon von den *materiellen* Wohlseinsbedingungen, wenn auch vorläufig leider nur für *einen Teil* der Menschen. Wir können von der Zukunft noch Besseres erhoffen.¹⁾ Sir John Lubbock²⁾ spricht die Hoffnung aus, „daß sich die Segnungen der Zivilisation nicht nur auch auf andere Länder und andere Völkerschaften erstrecken werden, sondern daß sie auch in unserem eigenen Vaterlande nach und nach zur *allgemeinen, gleichmäßigen* Geltung kommen, so daß uns nicht mehr stets Landsleute vor die Augen treten, die in unserer Mitte ein schlimmeres Leben führen, als die Wilden, und welche weder die Vorteile und wahren, wenngleich einfachen Freuden genießen, die das Leben der niederen Rassen schmücken, noch die weit höheren und edleren Annehmlichkeiten sich zu verschaffen wissen, welche im Bereich des zivilisierten Menschen liegen“. Bedenken wir die Qualen, welche unsere Vorfahren unter der Brutalität ihrer sozialen Einrichtungen, ihrer Rechts- und Gerichtsverhältnisse, ihres Aberglaubens, ihres Fanatismus zu erdulden hatten, erwägen wir die reichliche Erbschaft der Gegenwart an diesen Gütern, stellen wir uns vor, was wir davon noch in unseren Nachkommen miterleben werden, so ist uns dies ein genügend mächtiger Antrieb, endlich auch an der Verwirklichung des Ideales einer *sittlichen* Weltordnung mit Hilfe unserer psychologischen und soziologischen Einsichten eifrig und kräftig mitzuarbeiten. Haben wir aber einmal eine solche sittliche Ordnung geschaffen, so wird niemand sagen können, daß sie *nicht* in der Welt sei, und niemand wird mehr nötig haben, sie in mystischen Höhen oder Tiefen zu suchen.

¹⁾ E. Metschnikoff, Studien über die Natur des Menschen. Eine optimistische Philosophie. Leipzig 1904.

²⁾ J. Lubbock, Die Entstehung der Zivilisation. Jena 1875. S. 399.