

# Über negative Empfindungswerte.

Von

H. EBBINGHAUS.

## I.

Die in den beiden ersten Heften dieser Zeitschrift mitgeteilten Briefe FECHNERS über negative Empfindungswerte werden in einer Beziehung für jeden, der von ihnen Kenntnis genommen hat, eine äußerst interessante Lektüre gewesen sein, insofern sie nämlich einen anziehenden Einblick in die wissenschaftliche Persönlichkeit ihres Verfassers gewähren. Auf die geistige Unermüdlichkeit des ausgezeichneten Mannes — und, wie ich sagen möchte, latenten Mitbegründers dieser Zeitschrift, — auf seinen durchdringenden Scharfsinn, auch auf seine Zähigkeit in Festhaltung einmal angenommener Ansichten fällt durch sie ein charakteristisches Licht. Aber wie steht es in sachlicher Beziehung? mit den negativen Empfindungswerten selbst nämlich? Sollte wohl einer der ausgesprochenen Gegner der FECHNERSchen Auffassung durch die vielseitige Beleuchtung und Verteidigung dieser Auffassung zu ihr bekehrt worden sein? Oder sollte die vermutlich viel größere Zahl Derer nun wirkliche Klarheit gewonnen haben, welche nicht recht wissen, was sie mit den negativen Empfindungen anfangen sollen, aber freilich auch nicht recht wissen, wie sie von ihnen als einer notwendigen Konsequenz annähernd richtiger Formeln loskommen können? Ich glaube beides nicht, sondern vermute, die meisten Leser der Briefe werden sie mit dem unbestimmten Gefühl aus der Hand gelegt haben, daß die Sache doch wohl noch irgend einen Haken haben müsse.

Freilich hat sie noch einen Haken. Und da die Frage nach den negativen Empfindungswerten nicht nur für sich selbst Bedeutung hat, sondern auch auf die ganze Auffassung

dessen, was unter positiven Empfindungswerten und unter der Messung solcher Werte zu verstehen ist, orientierend zurückwirkt, da ferner über diese Dinge — wie die neueste Veröffentlichung von MÜNSTERBERG zeigt — selbst unter den Psychologen von Fach noch Unklarheit herrscht, so will ich versuchen, jenen Haken aufzuzeigen und herauszuziehen.

Nicht als ob hierüber noch etwas ganz Neues zu sagen wäre. Was ich meine, ist schon vor Jahren gesagt worden, nämlich von DELBOEUF,<sup>1</sup> aus dessen Versuchen die einzig mögliche Interpretation der negativen Empfindungswerte besonders leicht sich ergab. Wenn seine Darlegungen nicht durchschlagend gewirkt haben, so liegt das vermutlich daran, daß sie nicht in der ganzen ihnen zukommenden Einfachheit gegeben worden sind. DELBOEUF verwickelt die Sache durch Hineinziehung der sogenannten Ermüdungserscheinungen und seiner auf diese gebauten allgemeinen Theorie der Sensibilität. Aber die Bestimmung positiver und negativer Empfindungswerte ist ganz und gar unabhängig davon, ob es Ermüdungserscheinungen giebt oder nicht, und sie kann auch in der That ganz aus diesem ihr inadäquaten Zusammenhang losgelöst werden.<sup>2</sup>

## II.

Was negative Empfindungswerte sind und allein sein können, muß klar werden aus der Bestimmung dessen, was positive Empfindungswerte sind. Denn wenn die Benennung der einen als negativer und der anderen als positiver Werte überhaupt einen Sinn haben soll, so muß sie dem Verhältnis Rechnung tragen, zu dessen Bezeichnung eben jene Termini dienen. Sollte sich ergeben, daß etwas einem solchen Verhältnis Entsprechendes auf dem Gebiete der Empfindungen nicht existiert, so ist die Bezeichnung sinnlos, d. h. ein

<sup>1</sup> Besonders deutlich nicht in den älteren Schriften, sondern in der mit Berücksichtigung der TANNERYschen Bedenken geschriebenen Abhandlung in der *Revue philosophique* V (1878), die im wesentlichen wieder abgedruckt ist u. d. T.: *Examen critique de la loi psychophysique*, Paris, 1883.

<sup>2</sup> STUMPF z. B. interpretiert (*Tonpsychologie*, I. 399) die FECHNERSche Formel gewissermaßen im DELBOEUFschen Sinne, aber frei von der irreleitenden Hineinziehung der DELBOEUFschen Theorien. Was hier über die negativen Empfindungswerte folgt, ist nichts als die logische Konsequenz einer solchen Anschauung, die auch die meinige ist.

bloßer Name für gewisse analytische Konsequenzen, die sachlich keine Bedeutung haben. Negative Empfindungswerte müssen also, wenn überhaupt etwas, dann „unter allen Umständen solche sein, die mit gleich großen positiven additiv verknüpft den Wert 0 geben.“<sup>1</sup> Das heißt: wenn ich einer beliebigen Empfindung erst einen positiven und dann einen gleich großen negativen Wertzuwachs erteile (oder umgekehrt), so muß der Effekt derselbe sein als ob ich sie ganz ungeändert gelassen hätte. Was sind denn nun aber positive Empfindungswerte?

Wertangaben sind Zahlenangaben, wenigstens soll das Wort hier durchaus in dieser engeren Bedeutung verstanden werden. Um aber irgend einen Inhalt durch eine Zahl darstellen zu können, ist es nicht genügend, daß man ihn in Bezug auf einen anderen als *gleich* oder *ungleich* beurteilen kann, auch noch nicht, daß die beiden etwa das Verhältnis einer *Steigerung* oder ihres Gegenteils erkennen lassen. Man muß vielmehr außerdem noch angeben können, was in Bezug auf die Zählung als Einheit betrachtet werden soll und wie oft diese Einheit in dem betreffenden Inhalt enthalten ist. Der Inhalt muß als Vielfaches, als Multiplum eines anderen beurteilt werden können, um zählbar zu sein.

Ich betrachte es nun als einen durch die Diskussionen über Empfindungsmessung ausgemachten Satz: wenn bloß zwei elementarste Empfindungen eines beliebigen Gebiets in irgend einer Hinsicht miteinander verglichen werden, so wird

---

<sup>1</sup> Worte LANGERS: *Grundlagen der Psychophysik*, S. 51. Man darf nur, um im Folgenden nicht irre zu gehen, diese Definition nicht so mißverstehen, wie es LANGER selbst begegnet. Ein positiver Wert mit einem gleich großen negativen additiv vereinigt ergibt den Nullwert. Aber wenn jene beiden Werte wieder funktionell oder ursächlich von anderen Werten abhängig sind, so liefert nicht, wie L. verlangt, die additive Vereinigung dieser letzteren notwendig auch den Wert 0. Bereits FECHNER hat gegen LANGER ein treffendes Beispiel geltend gemacht (*In Sachen d. Psychoph.*, S. 38). Der Cosinus eines Winkels ist gleich dem seines Nebenwinkels, nur mit entgegengesetztem Vorzeichen. Die beiden Cosinus sind also in Bezug zu einander positive und negative Größen, es ist  $\cos a + \cos (180 - a) = 0$ . Aber wenn ich zuerst die beiden Winkel addiere, so ist der Cosinus dieser Summe durchaus nicht mehr gleich 0, sondern gleich  $-1$ .

niemals die eine als ein Vielfaches der anderen empfunden. Die beiden Empfindungen können als gleich oder als verschieden beurteilt werden. Wenn aber letzteres der Fall ist, so ist einfach die eine anders als die andere, aber sie ist, lediglich für den unmittelbaren Eindruck, kein Mehrfaches der anderen, sie enthält nicht die andere und außerdem sonst noch etwas in sich. Eine blaue Fläche ist anders als eine grüne, aber sie hat, lediglich mit Rücksicht auf ihre Farbe, nichts von einem Doppelten oder Dreifachen der grünen an sich, und so ist eine hellgraue Fläche einfach anders als eine dunkelgraue, aber kein Multiplum dieser. Ein tiefer Ton klingt anders als ein hoher Ton und in ähnlicher Weise ein lauter Ton anders als ein leiser. Ganz entsprechend verhält es sich mit allen anderen Elementarempfindungen, mit Gerüchen, Temperaturen, Druckempfindungen, sog. Muskelempfindungen u. s. w.

Freilich scheint es sich in einer Hinsicht anders zu verhalten, nämlich in Bezug auf die sogenannte Stärke der Empfindungen. Man bezeichnet doch ganz allgemein die Helligkeit einer Flamme oder einer Fläche als das 10- oder 12-fache einer anderen Helligkeit und könnte, wie es scheint, ganz ebenso zwanglos einen lauten Ton als das Doppelte oder Dreifache eines leisen Tones bezeichnen. Aber was hier vorliegt, ist durchaus nicht mehr eine unmittelbare Empfindung oder unmittelbare Beurteilung von Empfindungen, sondern beruht auf der Hineintragung von Erfahrungen. Wir können es allerdings erleben und erleben es alle Tage, daß das Zustandekommen eines Helleren oder Lauteren auf einer Vervielfältigung eben derjenigen physikalischen Dinge oder Vorgänge beruht, die bei geringerer Anzahl den Eindruck des Dunkleren oder Leiseren hervorrufen. Um von einer Fläche einen Eindruck größerer Helligkeit zu haben, kann man die Anzahl der sie beleuchtenden Gasflammen vermehren, um einen Ton zu verstärken, vervielfältigt man die Anzahl der ihn hervorbringenden Instrumente. Solche Erfahrungen in Bezug auf die Ursachen der Empfindung tragen wir in deren unmittelbare Anschauung hinein und glauben das Zählbare, das den einen allerdings anhaftet, auch ohne weiteres in den anderen zu haben. Es ist psychologisch schwierig, hiervon loszukommen, wie es ja auch schwierig ist, einem grasgrünen Apfel nicht sofort anzusehen, daß er sauer ist. Aber wenn man die doch immerhin

mögliche Loslösung von den Nebengedanken vollzieht, dann wird es klar, daß, wie der bloße Gesichtseindruck eines Apfels nichts von Säure an sich hat, so auch der bloße Eindruck einer Helligkeit nichts von der Mehrheit von Kerzen besitzt, auf deren Vorhandensein er allerdings vielfach beruht, und daß der Eindruck einer größeren Helligkeit lediglich etwas Anderes ist als der einer geringeren. Daß wir einer ähnlichen Täuschung in Bezug auf die Farbentöne und Tonhöhen nicht unterliegen, sondern in dieser Hinsicht ohne weiteres sicher sind, die Verschiedenheiten nicht als *Multipla* beurteilen zu können, liegt lediglich daran, daß uns hier die auf die Ursachen bezüglichen Nebenerfahrungen fehlen. Ständen uns aber über die Abhängigkeit dieser Verschiedenheiten von der Schwingungsfrequenz ebenso leichte und alltägliche Erfahrungen zu Gebote, wie über die Abhängigkeit der Empfindungsstärke von der Anzahl der äußeren Ursachen, so könnte es gar nicht fehlen, daß wir in den hohen Tönen und den blauen Farbenschattierungen etwas Schnelleres zu empfinden meinen würden als in den übrigen.

Abgesehen von Nebenerfahrungen und rein an und für sich beurteilt sind also zwei einfache Empfindungen in keiner Hinsicht ein Vielfaches voneinander; es kann daher auch nicht die eine in der Einheit der anderen irgendwie ausgezählt werden.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Man pflegt die obige Behauptung vielfach so auszusprechen: Alle sog. Intensitätsunterschiede der Empfindungen sind eigentlich Unterschiede der Qualität. Ich vermeide diese Formulierung absichtlich, weil die in sie eingehenden Termini nicht ganz eindeutig sind und eine Diskussion in ihnen daher leicht zu Verwirrung oder zu einem bloßen Wortstreit führt. Töne und Geräusche z. B. unterscheiden sich in zweifacher Weise voneinander, in Bezug auf hoch und tief und in Bezug auf laut und leise. Man bezeichnet jenes als ihre Qualität, dieses als ihre Intensität. In beiden Beziehungen besteht nun die einfache Tatsache, daß ein Ton an und für sich, verglichen mit einem anderen nicht als *Multiplum* beurteilt werden kann. Man formuliere dies „die Intensitätsunterschiede der Töne sind eigentlich als Qualitätsunterschiede aufzufassen“, so entsteht sofort folgendes Plaidoyer. A.: Wie kann man nur der Behauptung, daß Intensitäten eigentlich Qualitäten seien, überhaupt einen Sinn abgewinnen? Beides sind doch wohl auseinanderzuhaltende, völlig heterogene Grundeigentümlichkeiten der Empfindung, die freilich nicht getrennt voneinander vorkommen, aber deshalb doch nicht miteinander identifiziert werden dürfen. B.: Wie kann man nur

Man hat bekanntlich ungezählte Male und mit Emphase aus diesem Satze die Folgerung gezogen, daß es mit einer Messung der Empfindungen nichts sei und nichts sein könne, denn wenn man die Empfindungen als solche nicht zählend miteinander vergleichen kann, wie kann man sie messen? Eine andere Konsequenz, welche die glücklich halb geklärte Sachlage aufs neue zu verwirren droht, hat neuerdings MÜNSTERBERG<sup>1</sup> aus demselben Satze abgeleitet, daß nämlich die den Empfindungen an sich allerdings abgehende Meßbarkeit in begleitenden Muskelempfindungen zu suchen sei. Daß beide Folgerungen irrig sind, und wo die Empfindungszählung bzw. -messung eigentlich zu suchen ist, darüber orientiere ich zunächst an einem besonders einfachen zu ihr gehörigen Falle, nämlich an der räumlichen Messung.

Die räumlichen Bestimmungen bilden wie Farben, Töne u.s.w. ein eigentümliches Empfindungsgebiet und nichts anderes. Auch für dieses Gebiet aber hat durchaus der oben formulierte allgemeine Satz Gültigkeit, daß je 2 Elementarempfindungen zwar als gleich und verschieden, aber nicht als Vielfache voneinander beurteilt werden können. Die psychischen Elemente der Raumempfindung oder Raumanschauung sind die Orte. Zwei Orte nun können als gleich, d. h. als gleichgelegen empfunden werden (z. B. bei successiver Betrachtung oder Betastung) oder

---

den einfachen Sinn der Behauptung, daß Intensitäten Qualitäten seien, überhaupt verkennen? Die sogenannten Intensitätsverschiedenheiten der Empfindungen pflegt man aufzufassen als solche, die einer quantitativen Bestimmung zugänglich sind, bei den Qualitätsverschiedenheiten giebt jedermann zu, daß hiervon keine Rede sein könne. Nun ist aber diese Auseinanderhaltung der beiden Arten von Verschiedenheiten irrig. Wenn man absieht von Erfahrungen bezüglich der äußeren Reize, so sind bei Intensitäten Qualitätsbestimmungen ebenso unmöglich, wie bei Qualitäten; Empfindungen können immer nur als gleich oder verschieden beurteilt werden, nicht aber als ein Vielfaches. Und eben das ist der Sinn des Satzes, daß Intensitäten im Grunde auch Qualitäten seien. (Als Beleg solcher Diskussionen diene MÜNSTERBERG: *Beiträge z. experiment. Psychol.*, H. 3, S. 5—10. Ebda. S. 3 auch die litterarischen Verweise). Natürlich haben A. und B. beide recht; sie gebrauchen eben die allgemeinen Termini in etwas verschiedenem Sinne. Daß ihre Erörterung überflüssig sei, kann man auf dem Boden dieser Termini nicht eigentlich sagen, aber daß sie förderlich sei, doch gewiß auch nicht.

<sup>1</sup> *Beiträge z. experim. Psychologie*, Heft 3.



aber als ungleich. Die Ungleichheit kann in mehreren Beziehungen oder Arten stattfinden; ein Ort z. B. kann oben liegen, ein anderer unten, ein Ort rechts, ein anderer links, einer vorn, der andere hinten. Auch können mehrere Arten der Ungleichheit gleichzeitig bestehen, indem z. B. ein Ort rechts oben von einem anderen liegt. Niemals aber enthält die Ungleichheit zweier Orte, wenn blofs diese an und für sich beurteilt werden, etwas Vielfaches und Zählbares; der eine Ort wird anders empfunden als der andere, das ist alles. Oben sein ist etwas ganz anderes als unten sein (worin anders, das empfindet jeder in unmittelbarer Anschauung), es ist aber nicht ein Doppeltes oder überhaupt irgend ein Vielfaches von unten sein; ein Ort rechts von einem anderen sieht anders aus als eben dieser andere, der da links von jenem liegt, aber keiner ist ein Multiplum des anderen. Freilich können auch hier Nebenerfahrungen stattfinden, durch deren Hineintragung der Anschein numerischer Verschiedenheiten entsteht. Ein Ort oben kann mit einer langen Stange in Verbindung stehen, durch sie gestützt werden u. dergl., ein Ort unten mit einer kurzen Stange; ein Ort rechts kann durch wenige Bewegungen erreichbar sein, ein Ort links erst durch sehr viele u. s. w. Aber wenn man absieht von solchen allerdings zähl- und mefsbaren Nebenbestimmungen und lediglich die Orte als solche betrachtet, so haben ihre Verschiedenheiten nichts Quantitatives an sich und sind nichts Vielfaches voneinander.

Wann und wodurch wird denn nun also das Räumliche numerisch bestimmbar? Dadurch, wie allbekannt, dafs nicht mehr blofs zwei, sondern mindestens drei Raumelemente mit einander verglichen werden. Zwei Orte sind blofs übereinstimmend oder nicht übereinstimmend in ihrer Lage, sonst nichts. Werden aber drei in Betracht gezogen, so können die zwischen ihnen bestehenden Ortsverschiedenheiten, die Distanzen, verglichen werden und diese sind nicht mehr nur gleich und ungleich, sondern sie sind auch gröfser und kleiner in Bezug zu einander und namentlich können sie als Vielfache voneinander beurteilt werden. Von 2 Punkten *a* und *b* liegt einfach der eine oben, der andere unten. Bei drei Punkten *a*, *b* und *c* aber kann *a* verglichen mit *c* mehr oder weniger oben, höher oder tiefer liegen als *b* verglichen mit *c*;

die Ortsverschiedenheit  $a/c$ <sup>1</sup> kann ebenso groß, größer oder kleiner sein als die Ortsverschiedenheit  $b/c$ . Ist eine beliebige Ortsverschiedenheit  $b/c$  erstens ebenso groß wie die Ortsverschiedenheit  $a/b$  und zweitens eine Verschiedenheit derselben Art wie  $a/b$  (d. h. in gewöhnlicher Ausdrucksweise: liegen die Orte  $b$  und  $c$  in derselben Richtung in Bezug zu einander wie die Orte  $a$  und  $b$ ), dann ist die Distanz  $a/c$  das Doppelte der Distanz  $a/b$  (oder  $b/c$ ); sie enthält die letztere zweimal in sich; ausgezählt oder gemessen in der Einheit  $a/b$  (bezw.  $b/c$ ) hat sie den Zahlwert 2. Analog verhält es sich mit größeren Zahlenwerten. Überall aber, wo Räumliches mit Zahl- und Maßbestimmungen auftritt, beruhen diese in solcher Weise auf einer Vergleichung nicht der Elemente des Räumlichen, der Orte, sondern der zwischen ihnen bestehenden Verschiedenheiten, auf einer Vergleichung der Distanzen; es gehören also zu einer numerischen Raumbestimmung nicht zwei, sondern mindestens drei (im allgemeinen aber 4) Orte. Ob diese bei der Zahlenangabe ausdrücklich genannt sind oder nicht, ist gleichgültig; hinzugedacht sind sie allemal; ohne die, mindestens implizierte, Bezugnahme auf sie hat die Zahlenangabe keinen Sinn. Ein Berg ist 1800 m hoch, heißt: ein Ort auf dem Gipfel des Berges und ein beliebiger Ort auf dem Meeresniveau haben, bloß mit Rücksicht auf das Oben-unten beurteilt, eine solche Lageverschiedenheit voneinander, daß sich zwischen beiden 1799 andere Orte angeben lassen, welche sämtlich, jeder von seinem Nachbar und wieder bloß mit Rücksicht auf das Oben-unten, eben die Distanz haben, die man konventionell als ein Meter bezeichnet.

Ich sage nun: ganz dieselbe Art von Meßbarkeit, die für das räumliche Empfindungsgebiet besteht, besteht (**im Prinzip**) auch für alle übrigen Empfindungs-

---

<sup>1</sup> Der Vertikalstrich bedeutet ein bloßes Trennungszeichen der Buchstabensymbole und ist absichtlich gewählt, um jeden irreleitenden Gedanken an Verwandtes, aber nicht hierher Gehöriges auszuschließen. Die Ortsverschiedenheit oder Distanz  $a/b$  ist weder aufzufassen als Differenz (denn eine Differenz besteht nur zwischen Zahlen, die bloßen Orte  $a$  und  $b$  aber sind nichts Zählbares), noch ist sie identisch mit der Strecke  $ab$  im geometrischen Sinne, d. h. mit dem Inbegriff der sämtlichen Orte, die in der Richtung  $b$  zwischen  $a$  und  $b$  liegen. Sie ist bloße Punktdistanz und als solche etwas sui generis, dessen man unmittelbar inne wird, wenn man die beiden Punkte ansieht oder betastet.



gebiete; diejenige Meßbarkeit von Empfindungen aber, deren Fehlen man so oft als etwas Besonderes der Farben, Töne, Gerüche u. s. w. hervorhebt, besteht auch für das Räumliche nicht. Sucht und versucht man die Empfindungsmessung nur da und auf solche Weise, wie ihre Möglichkeit für das Räumliche seit undenklichen Zeiten vor Aller Augen liegt, so wird man sie auch finden. Wenn man sie freilich anderswo gesucht und dann nicht gefunden hat, so soll man sich nicht wundern; man hat eben Unsinniges gesucht und damit nur konstatieren können, daß eine von schiefen Gesichtspunkten angefaßte Sache allerdings nicht geht.

Am deutlichsten ist dieses Verhältnis vielleicht, nächst den Raumempfindungen, bei den Farben- und speziell den Helligkeitsempfindungen. Ich beschränke mich daher darauf, die Nutzenanwendung des oben Ausgeführten auf die letzteren zu machen. Wie zwei Orte, so sind auch zwei Helligkeiten, an und für sich betrachtet, lediglich gleich oder ungleich und weiter nichts. Mehrere Arten der Ungleichheit, wie bei den Orten, giebt es nicht, wenn man bloß Helligkeiten ins Auge faßt; diese bilden eine bestimmte Art der Verschiedenheiten, welche den Farben im allgemeinen zukommt. Alle Vorstellungen ferner von einer numerischen GröÙe der Verschiedenheiten der isolierten Helligkeiten beruhen auf Hineintragung von Nebenerfahrungen, nicht auf unmittelbarer Beurteilung. Numerisch bestimmbar wird die Verschiedenheit von Helligkeiten für die unmittelbare Empfindung erst dann (in diesem Falle aber ist sie es auch immer), wenn ihrer nicht mehr zwei, sondern mindestens drei vorhanden sind und nicht mehr die einzelnen Helligkeiten, sondern die zwischen ihnen bestehenden Verschiedenheiten oder Distanzen verglichen werden, wenn die Art und Weise beurteilt wird, um einen geläufigen und treffenden Ausdruck zu gebrauchen, wie die einzelnen Helligkeiten gegen einander abstechen. Sind z. B. die vier Helligkeiten  $a$ ,  $b$ ,  $c$  und  $d$  gegeben, so kann man beurteilen, ob die Distanz je zweier von ihnen größer oder kleiner ist als die Distanz je zweier anderen, d. h. ob, abgesehen von allen Nebenerfahrungen und rein an und für sich betrachtet,  $b$  stärker oder schwächer von  $a$  absticht als  $c$  von  $b$  oder  $d$  von  $c$ . Findet sich dann etwa, daß die beiden Verschiedenheiten  $a/b$  und  $b/c$  einen gleichen Eindruck machen,

dafs also  $a$  und  $b$  sich ebenso sehr voneinander abheben, wie  $b$  und  $c$ , so wüßte ich nicht, wie man dieses Verhältnis anders ausdrücken sollte, als indem man sagte, die Distanz  $a/c$  ist das Doppelte von  $a/b$  (oder auch von  $b/c$ ),  $c$  sticht doppelt so stark von  $a$  ab, wie  $b$  von  $a$  oder wie  $c$  von  $b$ . Würden alle drei Distanzen  $a/b$ ,  $b/c$  und  $c/d$  als gleich groß beurteilt, so wäre  $a/d$  das Dreifache von jeder der aneinander schließenden und untereinander gleichen Teildistanzen. Durch Fortsetzung solcher Vergleichen kann man offenbar jede beliebige Helligkeitsdistanz in jeder beliebigen Einheit auszählen oder ausmessen, und für die rein subjektiven Helligkeitsempfindungen in Beziehung zu einander numerische Werte gewinnen, die je nach Umständen ganzzahlig oder auch gebrochen sein können.

Was man so thut, ist **prinzipiell** genau dasselbe, was bei der räumlichen Messung geschieht. „Eine gewisse Raumdistanz ist das Doppelte einer anderen“ heifst: es läßt sich innerhalb der ersten Distanz ein Ort angeben, der aus ihr zwei aneinanderschließende und gleichgerichtete Teildistanzen macht, welche ihrerseits beide gleich der zweiten Distanz und also auch untereinander gleich sind. Und ganz konform ist eine Helligkeitsdistanz das Doppelte einer anderen, wenn sich innerhalb jener eine Helligkeit angeben läßt, welche zwei untereinander und einer dritten gleiche kleinere Helligkeitsdistanzen abteilt. Zahlenwert also hat nicht die einzelne Helligkeit verglichen mit einer anderen, wenn blofs die Empfindungen und nicht die hier gar nicht in Betracht kommenden objektiven Ursachen beurteilt werden. Sondern Zahlwert haben, ganz wie bei den Orten, immer nur die Distanzen, die Abstände je zweier Helligkeiten in Bezug zu einander. Um die Helligkeiten  $a$  und  $b$  rein subjektiv numerisch mit einander zu vergleichen, ist immer eine dritte Helligkeit  $c$  erforderlich, auf die jene beiden bezogen werden, in Bezug auf welche der Abstand oder das Abstecken von  $a$  und  $b$  beurteilt wird. Ob diese zum Vergleich unbedingt nötige Helligkeit  $c$  ausdrücklich genannt ist oder nicht, ist gleichgültig. Hinzugedacht muß sie sein, sonst hat die Zahlenangabe keinen Sinn. Man kann aber für sie, ganz ebenso wie bei Höhenangaben, Temperaturbestimmungen u. dergl., ein für allemal eine konventionelle Festsetzung treffen, so dafs sie dann bei den einzelnen Zahlenangaben nicht immer ausdrücklich genannt zu werden braucht, obwohl sie immer mit gemeint sein muß.

Man könnte z. B. sagen, alle subjektiven Helligkeitsangaben sollen auf diejenige Helligkeit als Ausgangspunkt bezogen werden, welche man empfindet, wenn man nach der Betrachtung des diffusen Wolkenhimmels in einen möglichst lichtlosen Raum blickt.<sup>1</sup> Denkt man sich einen solchen konventionellen Nullpunkt  $h_0$  hinzu, dann gewinnen auch Zahlenangaben, in denen blofs von zwei Helligkeiten die Rede ist, als reine Empfindungswerte einen Sinn. Ein Grau  $h_{10}$  ist zehnmal so hell als ein anderes  $h_1$  heifst dann: zwischen  $h_{10}$  und jenem willkürlichen Nullpunkt  $h_0$  lassen sich neun andere Grau angeben, von denen je zwei aufeinanderfolgende stets ebenso stark gegeneinander abstecken wie  $h_1$  von  $h_0$ .

Die Übertragung auf andere Empfindungsgebiete, namentlich auf die besonders wichtige Tonwelt, liegt auf der Hand. Überall kann man das unmittelbar Empfundene zählen und messen, ganz wie auf dem Gebiete der Raumempfindungen, aber überall, wieder ganz wie bei dem Räumlichen, nicht schon die isolierten Elemente, sondern erst die Gröfse der zwischen ihnen bestehenden Verschiedenheiten.

Alles das, wie mehrfach betont, prinzipiell. Praktisch freilich bestehen grofse und stellenweise ungeheure Verschiedenheiten zwischen der räumlichen und jeder anderen Art der Empfindungsmessung, die das Verkennen der prinzipiellen Verwandtschaft wieder begreiflich und entschuldbar machen. Die räumliche Empfindungsmessung ist für das tägliche Leben von auferordentlicher Bedeutung und wird daher unendlich häufig geübt; sie wird gleichzeitig durch eine besondere Eigentümlichkeit der Natur, nämlich durch die Möglichkeit, räumliche Distanzen aufeinanderzulegen, zu einer besonders leichten und genauen Sache. Die sonstigen Empfindungsmessungen dagegen spielen im täglichen Leben eine geringere, teilweise gar keine Rolle; sie sind also teils gar nicht, teils nur unvoll-

<sup>1</sup> Man wolle die obige Bestimmung blofs als Beispiel betrachten und nicht daran herumäkeln. Erstens wäre sie für genaueste Zwecke bei weitem noch nicht genau genug und bedürfte mannigfacher Zusätze, und zweitens ist es fraglich, ob sie gerade praktisch bequem sein würde. Aber in anderen Fällen ist das nicht anders. Das Meeresniveau z. B., auf welches wir unsere Berghöhen beziehen, ist erstens etwas stetig fluktuierendes, so dafs noch genauere Bestimmungen nötig sind, welche Höhe eigentlich gemeint ist, und kann zweitens im Inneren des Landes auch immer erst durch mannigfache Vermittelungen festgestellt werden.

kommen geübt, und sie werden ferner, wieder durch besondere Eigentümlichkeiten der Natur, zu relativ schwierigen und ungenauen Operationen. Aber diese Unterschiede des praktisch Brauchbaren und Unbrauchbaren, des in der Ausführung Leichten und Schwierigen, haben für die Wissenschaft nur sekundäre Bedeutung. Für das Eindringen in die Struktur sozusagen des Empfindungslebens kommt es durchaus auf die prinzipiellen Verhältnisse an.

Außerdem ist übrigens die Bestimmung von Empfindungsdistanzen keineswegs in dem Grade schwierig und unsicher, wie man dies gelegentlich behauptet findet. Wenigstens nicht für Helligkeitsdistanzen, über die ich Erfahrungen besitze. Natürlich darf man sich nicht mit den bezüglichlichen Fragen an vorwiegend abstrakt beschäftigte Gelehrte wenden. Die allen Menschen verliehene Anschauung kann freilich auch ihnen nicht abgehen, allein sie ist erstens nicht ausgebildet und ist zweitens meist durch physikalische oder auch durch erkenntnistheoretische Nebengedanken getrübt. Aber man frage Zeichen- und Malschüler, Verkäufer in Stickwaren- und Stoffgeschäften, kurz Leute, die mit Farben zu thun haben, von objektiven Helligkeiten und Ätherwellen nichts wissen und namentlich noch nicht a priori überzeugt sind, daß es das, was sie sehen, eigentlich nicht geben kann, und man wird finden, daß ihnen die rein subjektive Beurteilung gleicher und ungleicher Grade des Abstechens der Farben und Helligkeiten voneinander etwas durchaus Geläufiges ist. Auch Studenten sind brauchbar. Die Bestimmung gleicher Helligkeitsdistanzen durch die vox populi gewissermaßen eines Auditoriums ist ein ganz sicheres Vorlesungsexperiment.

Mit dem Bisherigen wäre nun endlich die oben (S. 322) gestellte Frage beantwortet: was sind positive Empfindungswerte? Sie sind, lautet die Antwort, auf allen übrigen Empfindungsgebieten eben das, was sie bei den Raumempfindungen sind, nämlich Empfindungsdistanzen oder Distanzempfindungen zwischen je zwei Empfindungselementen des betreffenden Gebiets. Von anderen Zahlwerten der Empfindung zu sprechen hat gar keinen Sinn.

Damit ist aber auch sofort die weitere Frage klar, auf die wir ja hinauswollten, was nämlich negative Empfindungswerte sind und allein sein können. Negative Werte sind all-

gemein solche, die mit gleich großen positiven additiv vereinigt, diese annullieren. Etwas anderes negativ zu nennen, hat wiederum gar keinen Sinn. Es sei nun gegeben ein Empfindungswert  $e_o/e_m$ ; dieser werde vermehrt um den Wert  $e_m/e_n$ ; es resultiert die Empfindung  $e_o/e_n$ . Jetzt entsteht die Frage: Durch Zufügung welcher weiteren Empfindung wird der Effekt des Zuwachses  $e_m/e_n$  wieder aufgehoben? welchen Empfindungswert muß ich zu  $e_o/e_n$  hinzuthun, um die Ausgangsempfindung  $e_o/e_m$  wiederherzustellen? Offenbar ist die erforderliche Zuthat als  $e_n/e_m$  zu bezeichnen, d. h. ich muß von  $e_n$  aus denselben Schritt zurückthun, den ich von  $e_m$  aus vorwärts that. Die Empfindungsdistanzen  $e_m/e_n$  und  $e_n/e_m$ , die zwar zwischen denselben Elementen bestehen, aber in gegensätzlicher Richtung, sind Werte, die sich ganz wie positive und negative Größen zu einander verhalten. Handelt es sich z. B. um Helligkeiten und ist  $e_n$  heller als  $e_m$ , so ist  $e_m/e_n$  die Empfindung der Aufhellung, die ich habe, wenn ich nach dem Anschauen von  $e_m$  zu  $e_n$  fortschreite, und ganz entsprechend umgekehrt  $e_n/e_m$  die Empfindung der Verdunkelung, mit der ich die Rückkehr von  $e_n$  zu  $e_m$  erlebe. Die Helligkeiten sind in beiden Fällen dieselben, auch die Größe des zwischen ihnen bestehenden Gegensatzes, aber die Art dieses Gegensatzes ist eine zwiefach verschiedene, und diese Verschiedenheiten haben genau die Eigentümlichkeit positiver und negativer Werte: additiv vereinigt annullieren sie sich. Negative Empfindungswerte also, so ist zu sagen, sind, ganz wie positive, Empfindungen einer Distanz, einer Verschiedenheit, zwischen irgendwelchen Elementarempfindungen, nur ist die Richtung dieser Distanz in entgegengesetzter Richtung von derjenigen zu rechnen, die man für die positiven Empfindungswerte gewählt hat.

Das beruht alles nicht auf besonderen Annahmen oder Konventionen, sondern ist eine einfache und ganz unausweichliche Konsequenz der Art, wie wir nun einmal empfinden. Numerischen Wert haben für uns nicht die Elementarempfindungen an sich, sondern die zwischen ihnen bestehenden Distanzen. Jede Distanz aber hat ihrer Natur nach zwei Richtungen, die unmittelbar als etwas Verschiedenartiges empfunden werden. Ein Sprung nun von dem einen Ende der Distanz zu dem anderen in einer Richtung und dazu derselbe Sprung in umgekehrter Richtung, das hat denselben Effekt,

als ob gar kein Sprung stattgefunden hätte, d. h. beide Sprünge bzw. Richtungen verhalten sich völlig wie positive und negative Größen zu einander. In welcher Richtung man die Distanzempfindung als positiv und in welcher als negativ bezeichnet, ist natürlich irrelevant; die Bezeichnungen haben ihren Sinn nur in wechselseitiger Beziehung zu einander. Betrachtet man z. B. den Eindruck einer weißen Spitze auf schwarzem Grunde als etwas Positives, dann ist der Eindruck desselben Spitzenmusters in Schwarz auf weißem Grunde das entsprechende Negative und umgekehrt. Aufsteigende Tonfolgen und absteigende Tonfolgen, Morgendämmerung und Abenddämmerung, Crescendo und Decrescendo sind andere Beispiele solcher correlaten Empfindungswerte.

Ganz wie von hypothetischen Annahmen, so ist die richtige Bestimmung der negativen Empfindungswerte aber ferner auch völlig unabhängig von irgend welchen Beziehungen, in denen die Empfindungen sonst noch stehen, wie z. B. von der in dem WEBERSchen Gesetz ausgesprochenen Beziehung, an die hier vor allem zu denken ist. Wenn die als äußere Ursachen der Empfindungen auf den Organismus einwirkenden Energien verstärkt werden, so wachsen auch die Empfindungswerte (in dem mehrfach dargelegten Sinne), und zwar in einer eigentümlich verlangsamten, hinter der Proportionalität zurückbleibenden Weise. Streckenweise geschieht ihre Zunahme annähernd proportional den Logarithmen der äußeren Reize. Aber ob sie so oder anders geschieht, ist für das Wesen der negativen Empfindungswerte völlig gleichgültig. Sie würden bleiben, was sie sind, auch wenn die Abhängigkeit der Empfindungen von den äußeren Reizen eine ganz andere wäre. Ihre Existenz hängt ja gar nicht wesentlich davon ab, daß die Empfindungen äußere Ursachen haben, sondern lediglich davon, daß die, einerlei wie zu stande kommenden Empfindungen an und für sich nicht als Größen beurteilt werden können. Diese Tatsache aber würde sich, so viel zu übersehen, mit allen möglichen Beziehungen zwischen den Empfindungswerten und den Stärken der äußeren Reize gleich gut vertragen.

Man muß sich also ganz und gar von der Vorstellung freimachen, als ob die negativen Empfindungswerte etwas wären, was besonders enge Beziehungen zu FECHNERS logarithmischer Formel hätte. Sie stecken freilich in dieser und können aus



ihr herausinterpretiert werden; aber sie müssen ebensogut in jeder beliebigen anderen Formel darinstecken, in der von Empfindungswerten die Rede ist. Denn Empfindungswerte sind eben ihrer Natur nach Größen, die für jeden absoluten Wert sowohl positiv wie negativ sein können, und eine Empfindungsmafsformel, die dem nicht Rechnung trüge, die nicht in solchem Sinne interpretiert werden könnte, wäre eine falsche Formel.

Wie sich die Interpretation in konkreten Fällen gestaltet, will ich weiterhin zeigen. Zuvor werfe ich noch einen Blick auf die FECHNERSche Auffassung der Sache.

(Schluß im nächsten Heft.)

---