

# Über negative Empfindungswerte.

Von

H. EBBINGHAUS.

(Fortsetzung und Schluss.)

## III.

Über den materiellen Gehalt der FECHNERSchen Auffassung ist freilich nicht viel zu sagen. Sie ist irrig und irreleitend, das wird, wie ich vertraue, aus der Gesamtheit der gegenwärtigen Ausführungen für jeden, der sich in diese hineindenkt, hervorgehen. Von Interesse ist nur die Würdigung der Gesichtspunkte, die in FECHNERS Geiste zu ihrer Entstehung Anlaß gaben und ihn gewissermaßen in sie verwickelten. Sein Irrtum wird damit noch auf andere Weise überwunden.

Die richtige Auffassung des Wesens von Empfindungswerten fehlt durchaus nicht bei FECHNER. Sie liegt z. B. ganz und gar seiner rechnerischen Behandlung der ebenmerklichen Unterschiede zu Grunde, die deshalb in diesem Punkte auch völlig in Ordnung ist. Er betrachtet die ebenmerklichen Unterschiede als Differentiale im mathematischen Sinne, d. h. als sehr kleine Größen. Nun haftet aber doch die Differentialnatur weder der einen noch der anderen Empfindung an, zwischen denen der Unterschied bemerkt wird, auch ist das Empfindungsdifferential sehr wohl zu unterscheiden von dem Unterschied der objektiven Reize, durch den es verursacht wird. Es besteht also allein in dem Bewußtsein einer geringen Verschiedenheit, eines kleinen Abstandes oder einer kleinen Distanz zwischen den beiden gegebenen Elementarempfindungen. Als sehr kleine Empfindungsgröße wird mithin die Empfindung einer sehr kleinen Distanz, oder, wie man sagen kann, eine sehr kleine Distanzempfindung betrachtet, ganz in Übereinstimmung mit den obigen Ausführungen über Empfindungswerte.

Aber diese richtige Vorstellung von der Sache wirkt nur sozusagen im geheimen und aufer an diesem einen Punkte nur gelegentlich einmal<sup>1</sup>; sie ist nicht recht deutlich zum Bewusstsein gekommen und nicht konsequent durchgeführt. Die einfache Folgerung z. B., daß, wenn das Differential eines Empfindungswertes die Empfindung einer sehr kleinen Distanz sei, daß dann notwendigerweise ein endlicher Empfindungswert die Empfindung einer größeren Distanz sein müsse und gar nichts anderes sein könne, findet sich nirgendwo klar und bündig ausgesprochen in den Elementen der Psychophysik. An einer Stelle der Briefe klingt ein solcher Gedanke einmal an. „In der That aber fasse ich die negativen Empfindungen nicht als Entfernungen vom Dasein schlechthin, sondern . . . als Entfernungen vom Nullpunkte eines Daseins, was quantitativer Bestimmungen fähig ist, und ebenso die positiven Empfindungswerte nicht als daseiende Empfindungen schlechthin, deren Quantität aufer acht fällt, sondern als Entfernungen von demselben Nullpunkte des Daseins nur in entgegengesetztem Sinne . . .“<sup>2</sup>. Allein diese Auffassung ist doch wesentlich eingeschränkter als die richtige und der Behandlung der ebenmerklichen Unterschiede zu Grunde liegende. Letztere sind

<sup>1</sup> Z. B. noch einigermaßen bei der 3ten Ableitung der logarithmischen Formel, *Elem. d. Psychophysik*, II, S. 36.

<sup>2</sup> S. diese Zeitschr., I, S. 35/36. Zu vollerer Durchführung ist dieser Gedanke gelangt in der letzten Publikation FECHNERS kurz vor seinem Tode: „Über die psychischen Maßprinzipien und das Webersche Gesetz“ in *Wundts Philos. Studien*, IV, S. 179 ff. (1887). WUNDT hatte denselben Gedanken schon seit der 2. Aufl. seiner *Physiolog. Psychologie* (1880) deutlich herausgearbeitet. Er interpretiert das logarithmische Gesetz ganz in dem Sinne, dem ich selbst folge: „Die Merklichkeit einer Empfindung wächst proportional dem Logarithmus des Reizes“ und fügt dann hinzu, daß die Merklichkeit gemessen werde durch die Entfernung der Empfindung von ihrem der Reizschwelle entsprechenden Nullwerte nach oben und nach unten (a. a. O. S. 358). Die Abweichung gegen die 1. Aufl. wird auf die Anregungen der TANNERYschen Kontroverse (1878) zurückzuführen sein, an der sich ja WUNDT beteiligte. Aber er hat dem Druck dieser Kontroverse nur sozusagen um ein ebenmögliches Minimum nachgegeben und sie nicht in ihre unabweislichen Konsequenzen verfolgt. In allen übrigen Punkten, wie z. B. auch in Bezug auf die negativen Empfindungen, ist er wesentlich bei FECHNER stehen geblieben. Die unten (S. 468 f.) folgenden Ausführungen über Nullwert und Nullpunkt der Empfindungen und über die Hereinziehung der Schwelle richten sich daher auch gegen die WUNDTSche Darstellung.

Größen als Entfernungen je zweier ganz beliebiger, nur sehr ähnlicher Empfindungen voneinander, nach der Stelle der Briefe dagegen sollen die Empfindungen Größen sein lediglich als Entfernungen von einem einzigen Punkte, dem sogenannten Nullpunkte ihres Daseins.

Ja, in einer bestimmten Hinsicht bewegt sich FECHNER in Vorstellungen, die einen direkten Gegensatz gegen die Auffassung der Empfindungswerte als Distanzen involvieren, nämlich durch seine gesonderte Behandlung der sogenannten Unterschiedsempfindungen. Unsere Empfindungen von Distanzen, die da einzig und allein das sind, was an den Empfindungen numerischen Wert und Größencharakter hat, sind ganz dasselbe, was FECHNER als Unterschieds- oder Kontrastempfindung bezeichnet; die logarithmische Formel ist also eigentlich, in FECHNERScher Terminologie, eine Unterschiedsmafsformel. Aber FECHNER betrachtet erstens die Empfindungen als Größen und zweitens die Unterschiedsempfindungen ebenfalls als Größen; er muß sich demnach unter den einfachen Empfindungsgrößen, trotz seiner Behandlung der ebenmerklichen Unterschiede, doch wieder dunkel etwas vorstellen, was zwar Gröfse, aber von Unterschieds- oder Distanzempfindungen verschieden sei. Ganz dementsprechend konstruiert er auch zwei Formeln, eine Empfindungsmafsformel und eine Unterschiedsmafsformel. Der letzteren hat meines Wissens noch niemand irgendwelche sachliche Brauchbarkeit abgewinnen können, und diese Thatsache, nach einem Menschenalter so lebhafter Beschäftigung mit den FECHNERSchen Leistungen, mag als ein Fingerzeig dafür dienen, daß die Duplicität der Formeln eine Hyperplasie ist.<sup>1</sup>

Die bei FECHNER unzweifelhaft vorhandene Vorstellung davon, daß Empfindungsgrößen eben Distanzempfindungen sind, ist also gekreuzt und in den Hintergrund gedrängt durch andere

---

<sup>1</sup> Kürzlich machte RADAKOVIC (*Viertelj. f. wiss. Philos.*, XIV. S. 20) scharfsinnig auf den Widerspruch aufmerksam, in dem die Unterschiedsmafsformel gegen eine der FECHNERSchen Ableitungen seiner Empfindungsmafsformel steht, und zwar gegen die in der Psychophysik an 3ter Stelle gegebene (*Psychoph.*, II, S. 36 f.). Das Remedium ist, nach dem Obigen einfach. Man ignoriere die unhaltbare und überflüssige Unterschiedsmafsformel, dann verschwindet der Widerspruch und die betreffende Ableitung, die von allen die einfachste und brauchbarste ist, verbleibt in der ihr gebührenden Geltung.

Vorstellungen. Sie ist daher auch ganz einflusslos geblieben für die Auffassung der negativen Empfindungswerte. Diese letzteren empfangen ihre Deutung vielmehr, wie bekannt, aus dem ganz anderen Gedankengange heraus, der seinen Mittelpunkt in der sogenannten Thatsache der Schwelle hat. Auf allen Sinnesgebieten läßt sich folgendes beobachten. Wenn man auf ein Sinnesorgan einen äusseren Reiz in sehr geringer Stärke und ganz allmählich einwirken läßt, so merkt man im allgemeinen, d. h. im Durchschnitt zahlreicher Fälle, nicht gleich etwas von dem Vorhandensein eines Objektiven, sondern erst, wenn der Reiz einen gewissen geringen Wert, den sogenannten Schwellenwert, überschreitet. Ebenso umgekehrt: wenn man die Einwirkung eines äusseren Reizes auf ein Sinnesorgan allmählich abschwächt, so geht auch die Empfindung allmählich zurück, aber sie hört völlig auf, etwas von der Wirkung des Äusseren zu enthalten, nicht erst dann, wenn der Reiz den Wert 0 erreicht, sondern schon vorher, wenn er noch eine gewisse kleine Gröfse hat. Diese richtige und in gewissem Mafse auch wichtige Thatsache hat nun für FECHNER eine ganz außerordentliche Bedeutung gewonnen; ich kann nur sagen, unglücklicherweise und theils durch Zufall, theils durch Mißverständnis.

Er untersucht die allgemeine Abhängigkeit der Empfindungen  $e$  von der Intensität der äusseren Reize  $r$  und findet dabei, daß die einen annähernd wachsen wie die Logarithmen der anderen, daß also  $e = k \log r$ . Nun hat diese Formel in der That die Eigenschaft, daß nach ihr die  $e$  in Abhängigkeit von kleinen  $r$  ein, wenn man so will, ähnliches Verhalten zeigen wie die Empfindungen in Abhängigkeit von schwachen Reizen. Nimmt  $r$  ab, so nimmt auch  $e$  ab, aber es verschwindet schon, d. h. es erreicht den Wert 0, ehe  $r$  ganz verschwindet, für den Wert  $r = 1$ . Dieses blofs ähnliche Verhalten aber der Empfindungen und der Formel gestaltet sich in FECHNERS Geiste wie selbstverständlich zu einem identischen. Er betrachtet ohne weiteres, und es wird zunächst wohl jedem so gehen, obwohl es falsch ist, wie ich vorweg bemerke, er betrachtet das, was die Empfindung wird bei dem Verschwinden oder bei dem Schwellenwert des Reizes, als ihren, d. h. als ihren einzig möglichen Nullwert. Dann besteht allerdings völlige Übereinstimmung zwischen der Formel und den von schwachen Reizen erzeugten Empfindungen: in beiden Fällen wird einerseits etwas Null, wenn



andererseits das, wovon es abhängt, noch eine kleine endliche GröÙe hat. Die Formel leistet mithin auf solche Weise zweierlei: erstens wird sie den Beziehungen zwischen gröÙeren  $r$  und  $e$  annähernd gerecht, zweitens deckt sie die Thatsache der Schwelle, und die Freude über diese vermeintliche Doppelleistung hat nun FECHNER völlig gefangen genommen. Er wird nicht müde, auf sie als auf etwas ganz Besonderes aufmerksam zu machen, und sieht die wichtigste Bestätigung seiner logarithmischen Formel darin, daß sie und eben nur sie auch der Thatsache der Schwelle Rechnung zu tragen vermöge. Ja, er findet, daß die Herleitung einer Formel für die Abhängigkeit der Empfindungen im allgemeinen von ihren Reizen eigentlich illusorisch sei, wenn nicht die Thatsache der Schwelle bestünde und man diese mit heranziehe. Soweit dann später der Gedanke, daß Empfindungswerte Distanzempfindungen sind, bei ihm Raum findet, betrachtet er, wie wir sahen, den Wert, den die Empfindung bei dem Schwellenwert des Reizes annimmt, also ihren sogenannten Nullwert, auch als den gebotenen Nullpunkt, von dem aus die Distanzen zu rechnen sind. Und in diesem Zusammenhange ergeben sich denn notwendigerweise auch die negativen Empfindungen: werden die  $r$  in der logarithmischen Formel kleiner als 1, so werden die  $e$  kleiner als 0, also negativ, und zwar den absoluten Werten nach um so gröÙer, je minimaler die  $r$  sind; was alles ich hier, samt den Versuchen FECHNERS, sich mit diesen negativen Werten abzufinden und sie zu interpretieren, als bekannt voraussetze.

Daß irgend jemand sich mit diesen negativen Empfindungen, die da bei den geringsten Spuren von objektiven Reizen die ungeheuersten Werte bekommen, dabei aber im Bewußtsein stets unterhalb der noch gar nicht vorhandenen Empfindungen verbleiben, aus voller Überzeugung befreundet habe, wage ich zu bezweifeln. Was ihnen zu einer dreißigjährigen Existenz in den Büchern verholfen hat und vermutlich auch noch weiter verhelfen wird, ist auÙer der Autorität FECHNERS der Zusammenhang, in dem sie auftreten. Denn in der That haben die Hauptpunkte dieses Gedankenganges, die Hereinziehung der Schwelle in die logarithmische Formel, ferner die Vorstellungen über den Nullwert und Nullpunkt der Empfindungen, auf den ersten Blick etwas durchaus Plausibles und Bestechendes. Dennoch aber, wenn man sich einmal überzeugt hat, was negative Empfin-

dungswerte vermöge der Natur unseres Empfindens und der Natur der Negativität allein sein können, und daß demnach die FECHNERSchen negativen Empfindungen, da sie etwas anderes sind, nichts sind, so läßt sich die Vermutung nicht mehr abweisen, daß auch jener Zusammenhang, aus dem sich die FECHNERSchen Unmöglichkeiten notwendig ergeben, nicht ganz in Ordnung sein könne. Und das ist in der That der Fall. Die ganzen Ausführungen über Nullwert und Nullpunkt der Empfindungen, sowie über die Zusammengehörigkeit des WEBERSchen Gesetzes und der Thatsache der Schwelle sind irrig und desorientierend. Es ist in ihnen allerlei durcheinandergewirrt und verzwirrt, was, obwohl auf den ersten Blick sich beinahe selbstverständlich gerade so zusammenfügend, doch nicht zusammengehört und wohl auseinandergehalten werden muß.

Ich versuche zunächst, die falschen Vorstellungen über den vermeintlichen Nullwert der Empfindungen zu klären. Hat in der That die Empfindung ihren Nullwert da, wo von dem Vorhandensein eines schwachen objektiven Reizes nichts mehr gemerkt wird? Ich behaupte, daß die allerdings naheliegende Bejahung dieser Frage auf nichts anderem beruht, als auf einem versteckten Hineinschillern des Gedankens an den objektiven Reiz. Der objektive Reiz hat freilich seinen Nullwert oder doch beinahe seinen Nullwert in jenem Falle, für das Bewußtsein ist er jedenfalls Nichts und Nichts ist doch gleich Null. Aus diesem Grunde und aus keinem anderen geschieht es, daß auch die Bezeichnung der entsprechenden Empfindung als einer Nullempfindung so bereitwillige Annahme findet. Aber wenn man sich jedes Gedankens an die objektiven Reize entschlägt und sich einzig und allein an die Empfindungen selbst hält, wie es doch notwendig ist, wenn man sie zu diesen Reizen als etwas anderem in Beziehung setzen will, so fällt jede Veranlassung fort, gerade jener Empfindung vor allen anderen einen Nullwert zuzuschreiben.

Numerischen Wert haben, wie wir sahen, ganz allgemein nicht die elementaren Empfindungen an sich, sondern die zwischen ihnen bestehenden Verschiedenheiten oder Distanzen, soweit diese bewußt werden. Das heißt doch mit anderen Worten: an und für sich betrachtet hat nicht eine bestimmte, sondern jede beliebige isolierte Empfindung in quantitativer Hinsicht den Wert 0, jede ist als GröÙe eine Nullempfindung. Ganz

ebenso wie jeder Ort oder Punkt des Raumes quantitativ gleich Null ist, so auch jede Elementarempfindung; beide haben eben keine Dimension, und Gröfse oder Zahl sind dimensionale Gebilde. Und wie die Orte im Innern der Erde nicht mehr oder weniger Null sind als diejenigen auf den höchsten Bergspitzen, sondern alle in gleichem Mafse, so sind auch die sozusagen tiefsten Empfindungen eines Gebiets als Gröfsen nicht kleiner und der Null näher als die höchsten. Freilich nimmt die dem Nullwert oder, wenn man lieber will, dem Schwellenwert des Reizes entsprechende Empfindung unter allen übrigen eine ausgezeichnete Stelle ein. Aber das, was sie auszeichnet, ist nicht ihr Nullwert, — in dem stimmt sie mit sämtlichen anderen überein —, sondern dies, dafs sie gewissermafsen die tiefstmögliche Empfindung des betreffenden Gebietes ist, dafs sie den natürlichen Ausgangs- und Anfangspunkt der ganzen Reihe der übrigen bildet. Diese ihre Eigentümlichkeit aber und ihr Gröfsencharakter sind doch zwei verschiedene Dinge und müssen streng auseinander gehalten werden.

Ebenso schief aber wie dieser Gedanke von dem spezifischen Nullwert der Schwellenempfindung, ist der weitere Gedanke FECHNERS, dafs dieser sogenannte Nullwert gleichzeitig den gebotenen Nullpunkt bilde, von dem aus die Verschiedenheiten, Distanzen oder Mercklichkeitsgrade der übrigen Empfindungen zu rechnen seien. Auch er ist viel zu eingeschränkt und dadurch irreleitend. Unter einer Mehrheit von Gebilden, die in irgend einer Reihe aufeinander folgen, giebt es keines, welches etwa seiner Natur nach dazu prädestiniert wäre, als Nullpunkt für die Abzählung oder Entfernungsbestimmung der übrigen zu dienen. Sondern die Festsetzung eines solchen Nullpunktes ist etwas völlig Willkürliches und Konventionelles. Es kann sein und wird meist so sein, dafs nicht alle Punkte gleich zweckmäfsig für diese Wahl sind; aus praktischen Gründen empfiehlt es sich in der Regel, den natürlichen Anfangs- oder Endpunkt oder einen anderen charakteristischen Punkt der Reihe zu nehmen. Aber wenn man absieht von solchen, der Sache selbst doch fremden Rücksichten, so ist jeder beliebige Punkt zum Nullpunkt für Mafsbestimmungen gleich tauglich; wie man auch wählen möge, alle sachlichen Beziehungen zwischen den verschiedenen Gliedern der Reihe bleiben dadurch völlig unberührt.

Ich muß zur Erläuterung wieder auf die jedermann geläufige räumliche Anschauung rekurrieren. Der natürliche Ausgangspunkt für alle terrestrischen Erhebungen ist das Meeresniveau, und da Zweckmäßigskeitsgründe hinzukommen, wählt man dieses auch meist als Nullpunkt für die quantitativen Bestimmungen der Erhebungen. Aber unter Umständen kann eine andere Wahl zweckmäßiger sein, dann nimmt man etwa den Wasserspiegel irgend eines Flusses oder die Basis eines Gebäudes, und man könnte prinzipiell schlechterdings nehmen, welchen Punkt man wollte, ohne daß dadurch an den Beziehungen der Höhen zu den Tiefen oder an den Gesetzen, in denen Höhen eine Rolle spielen, das Allermindeste geändert würde. Ja den eigentlichen natürlichen Ausgangspunkt aller Höhen bildet der Mittelpunkt der Erde, denn hier fängt alles Oben an und hört alles Unten auf. Aber diesen fundamentalsten Anfangspunkt wählt man gleichwohl nicht als Nullpunkt für numerische Höhenbestimmungen, weil er äußerst unpraktisch wäre; man ist also in Bezug auf diese Wahl völlig unabhängig.

Ganz ebenso verhält es sich mit den Empfindungen. Betrachtet man sie isoliert, so haben sie alle in gleicher Weise den Wert Null; betrachtet man sie in Beziehung zu einander, so gewinnen sie Entfernung und damit Gröfse. Aber auf welche einzelne Nullempfindung man diese Gröfsen als auf ihren Nullpunkt bezieht, ist völlig gleichgültig; im Prinzip kann man jede beliebige nehmen. Einen natürlichen Ausgangspunkt haben die Empfindungen an dem, was sie sind beim Fehlen äußerer Einwirkungen auf die Sinnesorgane; vielleicht ist es zweckmäßig, diesen natürlichen Ausgangspunkt auch zum Nullpunkt zu machen. Aber mehr und etwas anderes als zweckmäßig ist es nicht; als selbstverständlich oder notwendig kann es in keiner Weise gelten. Und ob man so verfährt oder anders, muß für alle inneren Beziehungen der Empfindungen zu einander ganz einerlei sein. Was man bei einer bestimmten Wahl des Nullpunktes etwa in Formeln faßt, muß auch nach einer beliebigen Verlegung des Nullpunktes aus den entsprechend abgeänderten Formeln wieder heraus zu interpretieren sein. So verhält es sich in der That, wie sich in No. IV zeigen wird, auch mit dem WEBERSchen Gesetz, bei einer richtigen Interpretation der betreffenden Formel: alle Beziehungen der Em-

pfundungsgrößen zu einander bleiben genau dieselben, ob man diese Größen auf die Schwellenempfindung oder auf irgend eine andere als ihren Nullpunkt bezieht.

In diesem Sinne sind also die FECHNERSchen Vorstellungen von dem Nullwert und Nullpunkt der Empfindungen zu korrigieren. Thut man das, so verschwinden auch die negativen Empfindungen im FECHNERSchen Sinne, deren Anstößigkeit auf die Unrichtigkeit der ihnen zu Grunde liegenden Voraussetzungen aufmerksam machen muß. Denn einen anderen Nullwert der Empfindungen oder einen anderen Nullpunkt als die Schwellenempfindung können sie nicht vertragen.

Wie steht es nun aber mit der Bedeutung der Schwelle selbst, d. h. mit ihrer Wichtigkeit für das WEBERSche Gesetz und die logarithmische Formel? Im Grunde ist diese Frage bereits erledigt durch früher Gesagtes. In Wahrheit hat das Verhalten der Empfindungen bei schwachen Reizen und dasjenige der logarithmischen Formel bei kleinen  $r$  nur eine ganz äußerliche Ähnlichkeit miteinander, das eine ist aber keineswegs sachlich eine wirkliche Spiegelung des anderen. Die Identifizierung beruht auf den falschen Vorstellungen über den Nullwert der Empfindungen; korrigiert man diese, so zeigt sich, daß die logarithmische Formel gar nichts von der Thatsache der Schwelle enthält und gar nichts davon enthalten kann. Denn wenn die Schwellenempfindung nicht mehr noch weniger den Wert 0 hat wie jede beliebige andere isolierte Empfindung, so kann auch die Eigenschaft der logarithmischen Formel, für  $r=1$   $e=0$  zu liefern, in keiner besonderen Beziehung zu der Schwellenempfindung stehen, sondern muß etwas sein, was zu jeder beliebigen anderen Empfindung in derselben Beziehung steht. Wie das allerdings und auf ganz einfache Weise der Fall ist, wird in No. IV zu zeigen sein.

Ich will aber außer dieser einfachen Erledigung der Schwellenfrage die Sache noch von einer anderen Seite diskutieren. Wie unermüdlich und nachdrücklich auch FECHNER behaupten möge, daß die allgemeine Abhängigkeit der Empfindungen von den Reizstärken und die Thatsache der Schwelle enge zusammen gehören, ich wage ebenso nachdrücklich die entgegengesetzte Behauptung, daß diese beiden an und für sich sehr wichtigen Dinge gar nichts miteinander zu thun haben und jedes für das andere bedeutungslos ist, daß ihre Zusammen-

ziehung gänzlich verfehlt ist und daß eine klare Einsicht in alle hiermit zusammenhängenden Verhältnisse schlechterdings unmöglich ist, so lange man sich von dieser Verwirrung nicht freigemacht hat.

Worin besteht denn eigentlich die Thatsache der Schwelle ihrem ganzen Umfange nach? FECHNER thut, als ob sie etwas wäre, was für jedes Sinnesgebiet nur einmal vorhanden ist und was deshalb auch von der logarithmischen Formel für einen bestimmten Wert der Veränderlichen wiedergegeben werden kann. Aber sie ist doch wahrhaftig auf jedem Sinnesgebiet etwas hundert- und tausendmal Existierendes. Wie für den Nullwert (bezw. Schwellenwert) des Reizes, so gilt für jeden beliebigen anderen Wert, den er haben kann, ganz dieselbe Erscheinung: bei einer allmählichen Verstärkung (bezw. Abschwächung) des jeweilig einwirkenden Reizes verrät sich in der Empfindung davon nicht gleich etwas, sondern erst wenn die Zunahme (oder Abnahme) einen gewissen kleinen Wert überschritten hat. FECHNER unterscheidet zwar bei diesem Phänomen den Fall, daß der Reiz den kleinstmöglichen für die Empfindung merkbaren Wert hat, als Reizschwelle, von allen anderen Fällen, als Unterschiedsschwellen, aber wie kann man nur, wenn man die Dinge ohne Hintergedanken betrachtet, ganz und gar Zusammengehöriges so auseinanderreißen? Der Fall, daß der Reiz den kleinstmöglichen von Null verschiedenen Wert erreicht, ist ja eigentlich, wie man oft genug bemerkt hat, ein rein fiktiver Grenzfall, der thatsächlich nicht verwirklicht werden kann, weil wir schwache, aber immer noch recht bemerkliche objektive Reizungen (aus organischen Ursachen stammend) gar nicht loszuwerden im stande sind. Es existiert also im Grunde nur ein einziges Phänomen, nämlich das der Unterschiedsschwelle, welches sich bei allen möglichen Werten der objektiven Reize in gleicher Weise geltend macht. Ausserdem aber besitzt für die Empfindung — und auf die kommt es doch bei dem ganzen Phänomen an — der (angenäherte) Nullwert des Reizes gar nichts besonders Ausgezeichnetes vor anderen Werten. Wir können bei möglichstem Fehlen objektiver Reize (aus äusseren und inneren Ursachen) charakteristische Empfindungen haben (Schwarz, Stille), und können beim Vorhandensein relativ starker Reize unter Umständen nichts empfinden, wie man sich



gewöhnlich ausdrückt, nachdem nämlich Adaptation eingetreten ist. Was kann es nun wohl für einen Wert und für einen Sinn haben, die Abhängigkeit der Empfindungen von den objektiven Reizen durch eine Formel zu beschreiben, die einer allgemeinen Eigentümlichkeit dieser Abhängigkeit für einen einzigen, nicht einmal besonders ausgezeichneten Spezialfall Rechnung trägt, für die hundert oder tausend übrigen und gleichwertigen Spezialfälle dieser Eigentümlichkeit aber stumm ist? Ich sollte sagen, es hat gar keinen Wert, und statt mit FECHNER großes Gewicht darauf zu legen, daß die Formel dem Schwellenphänomen in jenem einzigen Falle gerecht werden kann, muß man vielmehr über eine so singuläre und dadurch seltsame Leistung stutzig werden.

Man könnte nun meinen und hat in der That gemeint,<sup>1</sup> um die Beziehungen zwischen objektiven Reizen und Empfindungen ganz und voll auszudrücken, müsse man nach einem Gesetz bzw. einer Formel suchen, welche der Thatsache der Unterschiedsschwelle durchweg Rechnung trage, welche also für jede allmähliche Zunahme des objektiven Reizes zunächst ein Gleichbleiben und dann erst ein Wachsen der Empfindung anzeige, so daß die Kurve der Empfindungen von jedem beliebigen Werte des Reizes ausgehend, gewissermaßen einen treppenförmigen Verlauf nehme. Ich glaube aber vielmehr, daß mit der Aufstellung einer solchen Formel nicht etwas besonders Vollkommenes, sondern etwas besonders Verwirrendes geleistet wäre, und meine, daß sich die ganze Falschheit der Durcheinanderwirrung von Schwelle und WEBERSchem Gesetz nicht besser darthun läßt als dadurch, daß sie zu einer so ungeheuerlichen Konsequenz führt.

Wie die Dinge nach meiner Ansicht aufzufassen und auseinander zu halten sind, will ich an einer Analogie zeigen. Analogien beweisen nichts, aber sie orientieren. Und für die Abwehr eines falschen und die Empfehlung eines richtigen Standpunktes kommt es nicht sowohl auf eine Kette von Beweisen als vielmehr darauf an, daß der richtige Gesichtspunkt einfach aufgezeigt werde, damit Jedermann sich überzeuge, wie sich die Verhältnisse von ihm aus klar und durchsichtig gestalten.

---

<sup>1</sup> STADLER: *Philos. Monatsh.*, XIV (1878), S. 220 u. 223.

Man denke sich, die Beziehung, welche zwischen der Stärke elektrischer Ströme und den durch sie hervorgebrachten Ablenkungen einer Magnetnadel besteht, sei unbekannt, sie solle empirisch ermittelt und durch eine Formel dargestellt werden. Bei der Untersuchung wird sich Folgendes herausstellen. Wählt man sprungweise wachsende Stromstärken, so weicht die Nadel zunehmend weiter von ihrer ursprünglichen Ruhelage ab, aber die Stellungen, in denen sie zur Ruhe kommt (welche für bestimmte Stromstärken immer sehr annähernd dieselben sind) differieren für gleiche Unterschiede der Stromstärken immer weniger voneinander, je stärker die Ströme bereits sind, und eine Ausweichung von  $90^\circ$  erreicht die Nadel überhaupt niemals. Macht man den Bogen, in dem der Strom die Nadel umkreist, groß im Verhältnis zu den Dimensionen der Nadel, so läßt sich die gesuchte Beziehung in einer sehr einfachen Formel ausdrücken, die Stromstärken  $r$  verhalten sich bekanntlich wie die Tangenten der Ausschlagswinkel  $e$ , also  $r = k \tan e$ . Man kann aber die Untersuchung auch anders anstellen, indem man nämlich statt sprunghafter Veränderungen der Stromstärken kontinuierliche wählt. Dann ergibt sich zwar im großen und ganzen dieselbe Abhängigkeit der Nadelausschläge von den Strömen, sie wird aber kompliziert und etwas getrübt durch ein anderes Phänomen. Nämlich wenn man, von einer beliebigen Stellung der Nadel ausgehend, den sie umkreisenden Strom ganz allmählich verstärkt, so rührt sie sich zunächst nicht, und der Satz, daß die Tangente ihres Ausschlagswinkels der Stärke des jeweiligen Stromes entspricht, wird zunehmend ungenau. Mit einem Male aber, bei einer gewissen Größe der Stromverstärkung, gerät die Nadel in Bewegung und geht nun gleich mit einem kleinen Ruck in die neue ihr nach der Stromstärke zukommende Lage über. Diese Erscheinung zeigt sich, wie gesagt, bei jeder Ausgangsstellung der Nadel, bei ihrer ursprünglichen Ruhelage nicht mehr noch minder als bei jeder anderen. Wenn man sie genauer untersuchte, so würde man zweifellos die allgemeine die Nadelbewegungen beherrschende Gesetzmäßigkeit auch hier waltend finden: die Stärke des für gleiche Bewegungsanstöße erforderlichen Stromzuwachses wird in einer durch jenes Gesetz bedingten Beziehung stehen zu dem jeweilig bereits vorhandenen Strom; aber doch sind die Erscheinung selbst und jene Gesetzmäßigkeit verschiedene Dinge.

Wie wird sich nun der Physiker bei dieser zweiten Verfahrungsweise mit der formelhaften Darstellung seiner Resultate verhalten? Offenbar besteht das Gesamtverhalten der Nadel gegenüber den elektrischen Strömen in den beiden Erscheinungen gleichzeitig, in der Gröfse des jeweiligen Ablenkungswinkels und in den ruckweisen Veränderungen ihrer Lage. Aber sollte es wohl irgend Jemandem in den Sinn kommen, die Beschreibung dieses allerdings thatsächlichen Gesamtverhaltens dadurch unrettbar zu verwirren, dafs er seine beiden Züge in ein einziges Monstrum von Formel sozusagen zusammenpackte? Die Nadel ist freilich ein einheitliches Ding und bewegt sich als solches. Aber wir glauben doch nicht, dafs sie jene beiden ihre Bewegung charakterisierenden Eigentümlichkeiten auf Grund derselben Eigenschaften entfalte, sondern deshalb, weil sie verschiedene Eigenschaften hat und in verschiedenen Weisen von ihrer Umgebung abhängt: soweit sie magnetisch ist, wird sie abgelenkt durch den Strom, und soweit sie sich nicht ohne Reibung bewegt, geschehen die Veränderungen ihrer Ablenkung ruckweise. Da wir aber nun unsere Beschreibungen der Phänomen doch nicht liefern, um die Einsicht in deren Zusammenhang und Fundierung zu verwirren, sondern um sie hervortreten zu lassen und zu erleichtern, so ist es auch notwendig, jene beiden Seiten in dem Verhalten der Nadel auseinander zu halten und sie nicht etwa in eine einzige Formel zusammen zu werfen (falls eine solche überhaupt möglich sein sollte) und dadurch beide unkenntlich zu machen.

Ganz analog verhält es sich aber nach meiner Auffassung mit den Empfindungen. Die äufseren Reize sind gewissermaßen die auf die Ruhelage des sich selbst überlassenen Organismus einwirkenden elektrischen Ströme, die Empfindungen gleichsam die Ausschläge, mit denen der Organismus auf jene reagiert. Die Beziehungen der einen zu den anderen, studiert bei allmählicher Verstärkung der äufseren Reize, zeigen gleichzeitig zwei charakteristische Züge. Die Zunahme der Empfindungen unter dem Einflufs wachsender Reizstärken erfolgt für gleiche Zunahmen der Reize immer langsamer, je stärker diese bereits sind; über einen gewissen Maximalwert gehen sie selbst bei gröfster Steigerung der Reize nicht hinaus; in mittleren Gegenden verhalten sie sich annähernd gemäß dem

WEBERSchen Gesetz. Außerdem aber zeigt ihre Veränderung, bei jeder beliebigen gerade bestehenden Empfindung, das Phänomen der Schwelle. Beides besteht gleichzeitig und unzertrennlich an denselben Empfindungen und gehört also in gewisser Hinsicht allerdings äußerlich zusammen. Aber wenn man sich das Verständnis dieser Dinge nicht geradezu verbauen will, so darf man sich nicht vorstellen, daß es dieselben Eigenschaften der empfindungsvermittelnden Substrate sein könnten, auf denen jene Erscheinungen beruhen; sie zeigen dieses völlig Verschiedene vielmehr, weil sie verschiedene Seiten haben. Wie man sich diese des näheren denken will, mag dahingestellt bleiben. Ich selbst bin aufs Festeste davon überzeugt, das WEBERSche Gesetz hat seinen eigentlichen Grund in den Eigentümlichkeiten der Umsetzungen, welche durch die äußeren Reize in den Sinnesnerven oder auch in den Einbettungssubstanzen ihrer Endapparate ausgelöst werden,<sup>1</sup> die Erscheinung der Schwelle aber ist als ein Analogon der Reibung aufzufassen, sie beruht auf einem Trägheitswiderstand, welchen die nervöse Substanz irgendwo jeder Abänderung der in ihr jeweilig etablierten Prozesse entgegensetzt. Jedenfalls sind die beiden Erscheinungen sachlich völlig auseinander zu halten. Jemand der nach einer beide gleichzeitig umfassenden Formulierung sucht, kommt mir vor wie ein Physiker, der die Ausschläge einer Magnetnadel unter dem Einfluß elektrischer Ströme und die ruckweisen Veränderungen dieser Ausschläge durch ein und dieselbe Formel darzustellen bestrebt ist. FECHNER aber gleicht einem noch viel merkwürdigeren Physiker. Er will gleichsam eine Formel liefern, die im allgemeinen lediglich die Größe der Nadelausschläge darstellt, ohne von den ruckweisen Bewegungen Notiz zu nehmen. Nur für einen einzigen Fall, und darauf legt er das größte Gewicht, soll auch das Letztere der Fall sein, nämlich für den Fall, daß sich die Nadel in ihrer ursprünglichen Ruhelage befindet.

Man denke sich einmal, was doch sicher dereinst der Fall sein wird, die berühmte logarithmische Formel sei abgethan und durch eine andere, das Verhalten der Empfindungen besser spiegelnde, ersetzt. Daß diese auch wieder die zufällige Eigentüm-

<sup>1</sup> S. m. Abh.: „Über den Grund der Abweichungen von dem Weberschen Gesetz u. s. w.“ *Pflügers Archiv*, 45, S. 121.

lichkeit haben sollte, für  $r=1$  den Wert  $e=0$  zu liefern, ist mindestens höchst unwahrscheinlich, jedenfalls können wir uns ohne jede sachliche Schwierigkeit denken, es sei nicht der Fall. An der Erscheinung der Reizschwelle im FECHNERSchen Sinne kann natürlich dadurch nicht das Mindeste geändert werden, sie bleibt in alle Zukunft was sie jetzt ist, eine eigentümliche Erfahrungsthatſache. Nur fällt dann künftig jede, selbst rein äußerliche Möglichkeit fort, dieses Phänomen in die Empfindungsmafsformel hineinzugeheimnissen, und es muß für Jedermann ohne weiteres klar sein, was jetzt darzuthun so viele Worte kostete, daß die FECHNERSche Verknüpfung der beiden Dinge allein durch einen irreleitenden Zufall möglich war.

## IV.

Es bleibt noch eine letzte kurze Erörterung, auf die bereits mehrfach hingewiesen wurde und die in der Beantwortung zweier naheliegender Fragen besteht.

Nämlich erstens. Die negativen Empfindungswerte in dem unter No. II dargelegten Sinne müssen, so behauptete ich (S. 334), in jeder beliebigen Empfindungsmafsformel darinstecken und aus ihr herauszuinterpretieren sein. Die logarithmische Formel kann als eine wenigstens annähernd richtige Empfindungsmafsformel gelten, auf welche Weise enthält sie also unsere negativen Empfindungswerte? Und auf welche Weise sind diese etwa in anderen Formeln enthalten?

Und zweitens. Wenn die FECHNERSchen negativen Empfindungswerte nichts sind und die Hereinziehung der Schwelle in eine Empfindungsmafsformel irrig, wie läßt es sich vermeiden, diese beiden Dinge aus der ja doch annähernd richtigen logarithmischen Formel herauszuinterpretieren?

Beides beantwortet sich gleichzeitig und in einfacher Weise.

Man vergegenwärtige sich die logarithmische Formel in ihrer allgemeinsten Gestalt

$$e = k \log + c$$

also noch ohne die FECHNERSche Bestimmung der Konstanten  $c$ . Wie man zu ihr gelangt ist, soll gleichgültig sein. Am besten ist es jedenfalls, sie zunächst nicht aus den Beobachtungsergebnissen mit ebenmerklichen, sondern mit sog. übermerklichen Unterschieden abzuleiten, etwa so, wie es im Anschluß an eine

der FECHNERSchen Ableitungen G. E. MÜLLER thut (*Psychophysik* S. 227). Wie ist nun die unbekannte Konstante  $c$  näher zu bestimmen, für die FECHNER seine Reizschwelle heranzieht? Man muß etwa so sagen.

Da die Formel nicht von isolierten Empfindungen, sondern von Empfindungswerten, d. h. von Distanzempfindungen, etwas aussagen soll, so müssen die  $e$  auf irgend eine, an sich völlig willkürliche, Elementarempfindung  $e_0$  als ihren Ausgangs- oder Vergleichspunkt bezogen werden. Ob eine solche Ausgangsempfindung ausdrücklich genannt ist oder nicht, ist völlig gleichgültig; hinzugedacht muß sie sein, sonst hat die Formel keinen Sinn (s. S. 329), die  $e$  bedeuten dann nichts Zählbares. Für die  $r$  gilt ganz dasselbe, aber hier ist ohnedies keine Gefahr des Irrtums; Jedermann interpretiert ohne weiteres eine ihm für Raumstrecken, Gewichte u. dergl. genannte Zahl in richtiger Weise. Da bei Empfindungen dies noch nicht Jedermann von selbst thut, empfiehlt es sich, ihm die Sache ausdrücklich vorzuschreiben und deutlich zu sagen, der eigentliche Sinn der Empfindungsmaßformel wird dargestellt durch die Symbole

$$e/e_0 = k \log r + c.$$

$e_0$  ist dabei, wie nicht genug wiederholt werden kann, völlig willkürlich; es ist der Ausgangspunkt der Messungen, der konventionelle Nullpunkt, und kann als solcher in der Skala der Empfindungen hoch oder tief liegen, ganz wie auch der Ausgangspunkt räumlicher Messungen beliebig hoch oder tief gewählt werden kann. Der dem  $e_0$  entsprechende äußere Reiz sei  $r_0$ . Nun bestimmt sich  $c$  ohne weiteres durch die Bemerkung, daß jede isolierte Empfindung als solche, oder was dasselbe ist, jede nicht mit einer anderen, sondern allein mit sich selbst verglichene Empfindung keine Größe hat, daß also ihr numerischer Wert  $= 0$  ist. Denn ich habe hiernach

$$e_0/e_0 = 0 = k \log r_0 + c$$

$$\text{woraus} \quad c = -k \log r_0.$$

Dies eingesetzt in die allgemeine Formel ergibt sich

$$e/e_0 = k \log \frac{r}{r_0}.$$



Die Bestimmung der Einheiten, in denen die Reizgrößen  $r$  und die Empfindungsgrößen  $e/e_0$  gemessen werden sollen, bleibt hier noch vorbehalten; die Wahl der Reizeinheit ist gleichgültig für die Formel, durch die Festsetzung der Empfindungseinheit wird  $k$  bestimmt.

Das Resultat sieht ganz ähnlich aus, wie das FECHNERSche, hat aber einen völlig anderen Sinn, da  $e_0$  (bzw.  $r_0$ ) schlechterdings hier mit der Schwelle nichts zu thun hat, sondern ganz willkürlich ist. Wo man dieses  $e_0$  auch ansetzen möge, die Formel ergibt stets dasselbe klare und widerspruchsfreie Resultat. Jedes  $e_0$  verglichen mit sich selbst, d. h. jede Empfindung als isolierte und an und für sich betrachtet, hat den Wert 0, ganz wie es nach dem Obigen (S. 323 u. 468) der Fall sein muß. Alle  $e$  ferner, die von  $e_0$  aus nach einer Richtung entfernt liegen, nach einer Seite von ihm abstehen, haben, verglichen mit jenem, positive Distanzen, oder sind, in Bezug auf  $e_0$ , positive Empfindungswerte; alle  $e$  dagegen, die nach der entgegengesetzten Richtung liegen, haben negative Distanzen, oder sind, immer in Bezug auf  $e_0$ , negative Empfindungswerte. Welche Richtung man ursprünglich als die positive festsetzt, ist ganz gleichgültig; das hängt von dem Vorzeichen von  $k$ , d. h. von der Wahl der Empfindungseinheit ab. An den absoluten Entfernungen der  $e$  voneinander aber (d. h. an den absoluten Größen der Empfindungswerte) wird vermöge der Struktur der Formel durch eine Verlegung des Nullpunktes nichts geändert.

Wem noch eine Unklarheit oder Schwierigkeit zurückgeblieben ist, der wolle sich an einem Zahlenbeispiel orientieren. Es seien

$$r_1 \quad r_2 \quad r_3 \quad r_4 \quad r_5$$

fünf objektive Reize mit den numerischen Werten

$$16 \quad 40 \quad 100 \quad 250 \quad 625.$$

Da die Reizwerte gleiche Quotienten miteinander bilden, so werden die von ihnen hervorgerufenen Empfindungen

$$e_1 \quad e_2 \quad e_3 \quad e_4 \quad e_5$$

(die gleichzeitig, wie wir annehmen wollen, der mittleren Gegend des betreffenden Empfindungsgebiets angehören) äquidistant sein. Es gelten also von ihnen, gemäß den Erörterungen von No. II, u. a. folgende Beziehungen:

$$\begin{aligned} e_1/e_2 &= e_2/e_3 = e_3/e_4 \dots \\ e_1/e_3 &= 2 \cdot e_1/e_2 \text{ oder } e_1/e_4 = 3 \cdot e_1/e_2 \\ e_1/e_2 &= -e_2/e_1 = -e_3/e_2 \text{ u. s. f.} \end{aligned}$$

Alle diese und andere ähnliche Beziehungen sind nun aber bei richtiger Interpretation in unserer Formel

$$e/e_0 = k \log \frac{r}{r_0}$$

vollkommen enthalten. Wähle ich z. B. als willkürlichen Nullpunkt für die Bestimmung der Empfindungswerte die Elementar-empfindung  $e_2$ , so resultiert für diese, auf sich selbst bezogen, ganz wie es sein muß, der Wert 0.

$$e_2/e_2 = k \log \frac{r_2}{r_2} = 0.$$

Für die Empfindungsdistanz  $e_1/e_2$  ergibt sich ein gewisser Wert mit negativem Vorzeichen, für die entgegengesetzt gerichteten Distanzen  $e_3/e_2$ ,  $e_4/e_2 \dots$  gleiche bzw. doppelt so große Werte mit positivem Vorzeichen. Nehme ich statt  $e_2$  etwa  $e_4$  als Nullpunkt, so wird an dem Wesen dieser Resultate nichts geändert. Der Nullpunkt  $e_4$  auf sich selbst bezogen liefert wieder den Wert 0; alle in Bezug auf ihn aufsteigenden Distanzen erhalten das entgegengesetzte Vorzeichen von den in Bezug auf ihn absteigenden Distanzen. An den absoluten Größenverhältnissen dieser Distanzen aber wird durch die Verlegung des Nullpunktes schlechterdings nichts geändert. Bei Beziehung auf  $e_2$  findet sich z. B.

$$\begin{aligned} e_3/e_2 &= k \log 2,5 & e_4/e_2 &= k \log (2,5)^2 \\ & & &= 2 \cdot k \log 2,5 \end{aligned}$$

Also  $e_4/e_2 = 2 \cdot e_3/e_2$  oder auch  $= 2 \cdot e_4/e_3$

Und ebenso bei Beziehung auf  $e_4$

$$\begin{aligned} e_3/e_4 &= -k \log 2,5 & e_2/e_4 &= -k \log (2,5)^2 \\ & & &= -2 \cdot k \log 2,5 \end{aligned}$$

Also wieder  $e_2/e_4 = 2 \cdot e_3/e_4$

d. h., ob ich die zwischen den Empfindungen  $e_2$  und  $e_4$  bestehende Verschiedenheit in der einen oder in der anderen Richtung betrachten möge, ihr numerischer Wert bleibt immer das Doppelte der zwischen den Empfindungen  $e_3$  und  $e_4$  bestehenden Verschiedenheit.

Auf solche Weise stecken also die negativen Empfindungswerte in der logarithmischen Formel und sind sie aus ihr herauszuinterpretieren. Aber nicht nur in dieser Formel stecken sie, sondern, wie soeben wiederholt behauptet, sie müssen in jeder anderen Formel enthalten sein, die mit dem Anspruch, etwas über Empfindungswerte auszusagen, auftritt. Denn Empfindungswerte besitzen, vermöge der Natur unseres Empfindens, immer das Doppelgesicht zweier Richtungen, und was man von ihren sonstigen Beziehungen also auch finden und formulieren möge, es muß dieser Grundeigentümlichkeit stets Rechnung tragen. Auch diese Behauptung willich noch kurz illustrieren.

Statt der logarithmischen Formel denke man sich einmal eine ganz andere als Ausdruck der Beziehungen zwischen Reizgrößen und Empfindungsgrößen. Ich benutzte oben zur schematischen Erläuterung dieser Beziehungen eine von elektrischen Strömen umkreiste Galvanometernadel; man fingiere vorübergehend, daß das Schema Wahrheit sei; es enthält ja manche Züge, die dem wahren Verhalten noch besser entsprechen, als das logarithmische Gesetz. Die äußeren Reize sollen sich also verhalten wie die trigonometrischen Tangenten der Empfindungsgrößen:  $r = k \tan e$ . Daraus würde folgen

$e = \arctan \frac{r}{k}$ , d. h. die Empfindungen wachsen wie die Bögen zu den als trigonometrische Tangenten betrachteten Werten der Reize. Wie wäre diese Formel zu verstehen? Man müßte sagen, ganz wie oben (S. 478): damit sie für Empfindungswerte überhaupt einen Sinn hat, müssen die  $e$  bezogen werden auf irgend einen ganz willkürlichen Nullpunkt, auf eine bestimmte Ausgangsempfindung. Ob man diese ausdrücklich nennt oder nicht, ist gleichgiltig; hinzugedacht muß sie sein, sonst hat es keinen Sinn, von Empfindungswerten zu sprechen. Soll sie aber ausdrücklich in der Formel genannt sein und bezeichnet man sie mit  $e_0$ , den sie hervorbringenden Reiz mit  $r_0$ , so ist die Formel zu schreiben, wie ich im einzelnen nun nicht weiter ableite:

$$e/e_0 = \arctan \frac{r}{k} - \arctan \frac{r_0}{k}$$

In dieser Gestalt aber liefert sie wieder dem Wesen nach ganz dieselben Resultate wie oben die logarithmische Formel. Jedes  $e_0$  auf sich selbst bezogen resultiert mit dem Wert 0; alle in Bezug auf  $e_0$  aufsteigenden Distanzempfindungen erhalten das entgegengesetzte Vorzeichen von den in derselben Beziehung absteigenden; die absoluten Größenverhältnisse aber der einzelnen Distanzen zu einander werden von der Wahl des Nullpunktes schlechterdings nicht berührt.

Soweit die Antwort auf die vorhin zuerst gestellte Frage nach dem Enthaltensein der negativen Empfindungswerte in der logarithmischen (oder irgend einer anderen) Empfindungsformel. Die zweite Frage, wie man es nämlich vermeiden könne, die negativen Empfindungswerte im FECHNERSchen Sinne und die Thatsache der Schwelle aus jener Formel herauszuinterpretieren, ist dadurch gleich mit beantwortet. Man kommt gar nicht weiter in Verlegenheit wegen einer solchen Interpretation. Denn die Eigentümlichkeit der Formel, für  $r=1$  den Wert  $e=0$  zu liefern, an welche FECHNER seine Reizschwelle und seine negativen Empfindungen anknüpft, wird sozusagen bereits verbraucht, um zu den negativen Empfindungswerten im richtigen Sinne zu gelangen. Es fehlt an jeder Handhabe, nun außerdem auch noch die Thatsache der Reizschwelle in die Sache hereinzuziehen. Die Formel hat eben, wie bereits oben bemerkt (S. 471), zu der Schwellenempfindung gar keine anderen und engeren Beziehungen als zu jeder beliebigen anderen Empfindung.

Nur für einen einzigen Fall könnte man vielleicht einen Augenblick zweifeln, ob nicht doch die FECHNERSche Interpretation unvermeidlich sei. Die Wahl des Nullpunktes, auf den man die Empfindungen beziehen muß, damit sie Größen werden, soll, wie wiederholt betont, willkürlich sein. Wenn man nun, eben wegen dieser Willkür, einmal festsetzte, als Nullpunkt solle für irgendwelche Betrachtungen die Schwellenempfindung gelten? Dann würden in der That alle Empfindungen oberhalb der Schwelle positive Distanz, d. h. positiven Wert bekommen, dagegen alle Empfindungen unterhalb der Schwelle negativen Wert, und zwar dem absoluten Betrage nach um so größere negative Werte, je minimaler die sie verursachenden objektiven

Reize wären. Kurz es wäre Alles ganz so wie bei FECHNER, und alles gegen seine negativen Empfindungsgrößen Gesagte scheint damit gerade zum guten Schluss wieder in Verwirrung zu geraten. Allein es bleibt zum Glück Alles völlig in Ordnung. Die logarithmische Formel ist für kleine Werte der objektiven Reize notorisch ungiltig und längst, ehe die Reize dem sogenannten Schwellenwert nahekommen, hat sie aufgehört, auch nur annähernd ein Spiegel des sachlichen Verhaltens zu sein. Was daher für kleine Reizwerte überhaupt und speziell für den Reizschwellenwert aus ihr folgt, ist sachlich vollkommen bedeutungslos, es ist eine rein analytische Konsequenz.<sup>1</sup>

Eines der bekanntesten Gesetze der Physik sagt, daß das Volumen eines Gases (bei konstantem Druck) proportional ist der von  $-273^{\circ}$  C ab gemessenen Temperatur. Daraus folgt ohne weiteres, daß das Volumen jedes Gases, bei Abkühlung auf  $-273^{\circ}$  auf Null reduziert sein müsse; ein höchst merkwürdiges Resultat. Aber man wird nicht finden, daß die Physiker wegen dieser Merkwürdigkeit sich besonders die Köpfe zerbrochen hätten. Sondern, da es ihnen völlig sicher ist, daß das Verhalten der Gase, längst ehe die Abkühlung bei  $-273^{\circ}$  angelangt ist, aufgehört hat, jener Formulierung zu entsprechen, so ist das, was sich aus dieser für so niedere Temperaturen mit analytischer Notwendigkeit ergibt, sachlich irrelevant; was die Gase bei  $-273^{\circ}$  wirklich machen, steht dahin. Ich finde nun nicht, daß die Psychologen Veranlassung hätten, das berühmte logarithmische Gesetz mit größerer Ehrfurcht sozusagen zu betrachten als die Physiker das eben genannte GAY-LUSSACSsche. Beides sind Formulierungen, welche in überraschender analytischer Einfachheit einen an sich sehr verwickelten Thatbestand innerhalb gewisser Grenzen und auch

---

<sup>1</sup> Man darf also freilich den Nullpunkt der Empfindungsmessungen ansetzen wo man will, aber wenn man diese Ansetzung in einer sehr tiefen Gegend der Empfindungsskala beliebt, so darf man nicht mehr die logarithmische Formel benutzen, um daraus Konsequenzen zu ziehen, denn diese gilt dort nicht mehr. Nur wenn man die wirkliche Empfindungsmaßformel besäße, könnte man sicher sein, auch in einem solchen Falle noch ein sinnvolles Resultat zu erhalten; bei einer unrichtigen Formel wäre dies ein Zufall, dessen Ausbleiben weiter nichts Verwunderliches hat.

da nur mit einer gewissen Annäherung wiedergeben. Sie empfehlen sich außerordentlich zur praktischen Benutzung, denn sie enthalten, soweit sie überhaupt gelten, in konzentriertester Gestalt eine Fülle von sachlichen Beziehungen, die bei entsprechender Interpretation wieder aus ihnen hervortreten (wie das z. B. soeben an den negativen Empfindungswerten gezeigt wurde). Was aber aus ihnen rechnungsmäßig folgt für Gebiete, in denen sie nachweislich nicht mehr gültig sind, braucht in Bezug auf seine sachliche Bedeutung nicht weiter diskutiert zu werden; es hat eben keine.<sup>1</sup>

So rundet sich die dargelegte Auffassung der positiven und negativen Empfindungswerte von allen Seiten ab zu einem klaren, in sich geschlossenen und dem realen Verhalten der Empfindungen entsprechenden Ganzen.

### Nachtrag.

Ich habe leider versäumt, oben (S. 321) bei Nennung DELBOEUFs zu erwähnen, daß auch PREYER bereits vor Jahren einen der wesentlichsten Punkte in Bezug auf Empfindungswerte richtig gesehen hat, daß es sich nämlich bei diesen um einen Gegensatz der Richtung handelt. In seiner Schrift „*Elemente der reinen Empfindungslehre*“ (1877) sagt er z. B. S. 20: „Die einfache intensive Empfindungsgröße ist diejenige Größe, welche durch eine in derselben Richtung erfolgende Änderung des erzeugenden Elements entsteht.“ Ferner S. 43: „Demnach wird das Empfinden beim Auftreten oder Entstehen einer Empfindung . . . . . als ein positives, das Empfinden beim Verschwinden oder Rückgängigwerden . . . . . als ein negatives Empfinden zu bezeichnen sein“ (genau ausgedrückt wäre allerdings jenes als eine Succession positiver Empfindungswerte,

<sup>1</sup> Das obige Argument ist die einfachste Weise, mit den FECHNERschen negativen Empfindungswerten fertig zu werden, aber an sich ganz ebenso zwingend, wie das früher unter II und III aus inneren Gründen gegen sie Angeführte. Natürlich ist es auch von Anderen mehrfach geltend gemacht worden, so z. B. von PREYER in seinem kürzlich veröffentlichten Briefwechsel mit FECHNER S. 9 u. a.



dieses als eine Succession negativer zu bezeichnen). Aber wie stark die Fessel der FECHNERSchen Auffassung in der That war, zeigt sich darin, daß PREYER ihr dann doch wieder Konzessionen macht, die, sofern ich überhaupt seine äußerst abstrakt gehaltenen Ausführungen verstehe, die Sache wieder in Verwirrung bringen. Er definiert als Intensitätsgrad Null einer Empfindung das, was übrig bleibt, „wenn von einer gegebenen positiven Intensitätsempfindung soviel subtrahiert wird, als sie selbst beträgt“ (S. 45). Im wesentlichen ist das der FECHNERSche Empfindungsschwellenwert und in ähnlicher Auffassung erklärt dann auch PREYER, daß jener Intensitätsgrad Null immer dann vorhanden sei, „wenn die Intensität eben noch nicht oder eben nicht mehr beurteilt wird“, wie z. B. im Augenblick nach dem normalen Einschlafen. Unterhalb dieses Nullpunktes aber, „nach Abwendung der Aufmerksamkeit von einem Sinnesgebiet“ oder „im Unbewußten“ läßt er die Empfindungsintensitäten negativ sein, was wesentlich wieder mit der hier bekämpften FECHNERSchen Auffassung zusammenfällt.

---

#### Berichtigung.

S. 325 Z. 11 v. u. lies Quantitätsbestimmungen statt Qualitätsbestimmungen.