

Über negative Empfindungswerte.

Von

GUSTAV THEODOR FECHNER († 1887).

Briefliche Mitteilungen

an

W. PREYER.

In den Jahren 1873 bis 1883 stand ich mit dem Begründer der Psychophysik im Briefwechsel. Derselbe behandelt hauptsächlich einige schwierige Fragen der Myophysik, der Erkenntnistheorie, der Psychophysik. Fechners die letztere betreffende Mitteilungen zeigen zum Teil besser als seine veröffentlichten Schriften, wie er die Grundlagen seiner inneren Psychophysik zu befestigen wufste. Namentlich die Diskussion der negativen Empfindungswerte, zu welchen seine psychophysische Mafsformel führt, hat ein aktuelles Interesse, daher ich diese hier ohne Kürzung zusammenstelle. Ich habe nur einige Hinweise unter dem Text hinzugefügt.

W. P.

Leipzig, d. 20. Dez. 73.

Es hat mich natürlich nur sehr freuen können, dafs Sie (nach p. 98) in den Resultaten Ihrer myophysischen Untersuchung¹ zugleich eine Unterstützung meiner Ansicht, dafs die Empfindung logarithmisch von der Bewegung im Nervensysteme abhängt, gefunden haben, indes MACH und andere, meines Erachtens ohne zulängliche Gründe, sie vielmehr einfach proportional damit setzen wollen, was das logarithmische Verhältnis auf die Abhängigkeit der Nervenerregung vom Reize überträgt. Hiermit fiele der Begriff der Schwelle für die innere Psycho-

¹ *Das myophysische Gesetz.* Von W. PREYER. Jena, 1874 (ausgeb. 1873).

physik ganz weg, und würde dieselbe überhaupt eine ganz andere Gestalt annehmen, als ich ihr in den *Elementen der Psychophysik* gegeben. Die Untriftigkeit der BERNSTEINSchen Hypothese werde ich gelegentlich nachweisen.¹

Ihrerseits gestehen Sie zu, daß das myophysische Gesetz Grenzen seiner Gültigkeit hat, indem nach p. 93 die Hubhöhe durch fortgesetzte Steigerung des Reizes nicht über eine gewisse Grenze hinaus zu treiben ist, und nach p. 95 negative Hubhöhen, auf welche das Gesetz führt, wenn der Reiz unter die Schwelle fällt, nicht vorkommen; wie ich meinerseits Grenzen der Gültigkeit des psychophysischen Gesetzes in der äußern Psychophysik, also in Bezug auf den äußern Reiz anzuerkennen habe. In betreff der obern Grenze der Gültigkeit bemerken Sie (S. 93 unten u. ff.), daß dieselbe vielleicht nur scheinbar sein könne, oder (S. 94) nur von einer Zerstörung des Gewebes bei hohen Reizwerten abhängen könne, wofür ich eine entsprechende Annahme in der Psychophysik für die obere Grenze gestellt habe; und jedenfalls kommt man in der Myophysik wie Psychophysik mit einer solchen Annahme für Erklärung der obern Grenze aus, da sie sich nicht durch Beobachtung widerlegen, freilich auch nicht beweisen läßt; hingegen würde es doch für beide Lehren unbequem sein, wenn sich darin eine Diskontinuität in der Gültigkeit des Gesetzes beim Schwellenwerte nach rationaler Auslegung der negativen Werte zeigen sollte. Was nun die Psychophysik anlangt, so habe ich die negativen Empfindungswerte unter der Schwelle als imaginäre gedeutet, weil die Mathematik überhaupt in Fällen, wo die Verminderung einer Größe unter einen positiven Wert überhaupt nicht möglich ist, negative Werte dieser Größe als imaginäre faßt, und sonst diese Deutung in den *El. d. Ps.* (T. II. S. 39 ff.) durch verschiedene Betrachtungen zu rechtfertigen gesucht. Inzwischen finde ich in einer Anmerkung von Ihnen (S. 95) bemerkt, daß DELBOEUF Schwierigkeit in der Deutung der negativen Empfindungswerte gefunden, und muß daher glauben, daß ihm meine Erörterungen über diesen Punkt nicht genügt haben. Da ich erst durch Ihre Anmerkung auf seine Schrift aufmerksam geworden bin, habe ich sie mir erst jetzt

¹ FECHNER: *In Sachen der Psychophysik*. 1877. S. 20, 138 ff.

verschreiben können, und muß, bis ich sie erhalte, seine etwaigen Einwände gegen meine Deutung dahin stellen.

Gesetzt nun, sie liefse sich nach den von mir aufgestellten Gründen doch für das psychophysische Gesetz halten, so würde freilich der Hauptgrund, auf dem ich dabei fusse, daß nämlich eine reale Abnahme der Empfindungsgröße unter Null nicht möglich ist, negative Werte dieser Größe also nur imaginäre bedeuten können, auf die Myophysik nicht direkt übertragbar sein, weil ein Muskel, vom Schwellenwerte an, sich ebensogut seiner Natur nach verlängern als verkürzen kann. Aber sollte nicht vielleicht die Sache so zu fassen sein? Gehen wir von einem im gewissen Sinne analogen Fall aus. Ein Körper bewege sich unter dem Einflusse einer konstanten schiebenden Kraft auf einer Ebene fort oder solle mittelst einer solchen fortgeschoben werden, so wird schon der kleinstmögliche Wert dieser Kraft hinreichen, eine Bewegung daran hervorzubringen, indem die Teilchen desselben von denen der Ebene aus, auf denen sie unmittelbar aufliegen, gegen die nächsten vorrücken (atomistische Diskontinuität der Teilchen dabei vorausgesetzt); aber wenn die Kraft nicht groß genug ist, werden sie durch die elastische Gegenwirkung dieser Teilchen in einem gewissen Abstände von denselben ins Gleichgewicht kommen, ohne über dieselben hinausgeführt werden zu können, was erst von einem gewissen Werte der Kraft, dem Schwellenwerte des Schubes, an der Fall sein kann. Sollte nun eine Formel konstruiert werden, welche die Geschwindigkeit des Gleitens auf der Ebene in Abhängigkeit von der schiebenden Kraft und den Umständen, unter denen sie wirkt, angäbe, so dürfte die durch den Widerstand aufgehobene Geschwindigkeit bei Kraftwerten unterhalb der Schwelle auch nicht mit Null, sondern mit negativen Werten auszudrücken sein, um durch die verschiedene Größe dieser Werte die verschiedene Annäherung derselben an positive Werte der Geschwindigkeit bei fortbestehendem Gleichgewicht zu repräsentieren, was anders ist sowohl bei einem Körper, der ohne treibende und gegenwirkende Kräfte in Ruhe ist, als bei einem solchen, der (wie eine belastete Wagschale durch eine andere gleichbelastete Wagschale) durch eine gegenwirkende Kraft in Ruhe ist, ohne daß mit der veränderten absoluten Größe der sich aufwiegenden Kräfte eine Annäherung oder Entfernung von der Entstehung positiver Werte der Geschwin-

digkeit stattfindet, in welchen Fällen der Ruhezustand allerdings als Null der Geschwindigkeit zu bezeichnen. Die Übertragung dieser Betrachtung auf den tetanisirten Muskel ist leicht. Auch bei diesem wird erst eine gewisse KraftgröÙe erreicht und überschritten werden müssen, um die Theilchen zwischeneinander und durch- und übereinander hinauszuschieben; bis dahin werden die Theilchen nach einer Näherung in verschwindender GröÙe nur in einem dauernden Gleichgewichtszustande verharren, und die hierbei aufgehobene Geschwindigkeit und davon abhängige Hebung hiernach auch mit negativem Vorzeichen zu bezeichnen sein. Jedoch überlasse ich es Ihnen zu beurteilen, ob mit diesen Betrachtungen der Schwierigkeit beizukommen ist, und möchte selbst nicht behaupten, daß sie ganz evident sind.

Leipzig, den 13. Januar 1874.

Was die untere Gültigkeitsgrenze Ihrer Formel anlangt, so hat sich das Blättchen dahin gewendet, daß ich, nachdem ich Ihre Auffassung derselben angegriffen, jetzt vielmehr meine Auffassung gegen die Ihrige zu verteidigen habe. Sie finden keinen prinzipiellen Mißstand darin, daß die myophysische Maßformel unterhalb der Schwelle negative Hebungen, d. h. Ausdehnungen des Muskels gibt, die sich doch in der Erfahrung nicht finden, und acceptieren die Vorstellung nicht, die ich zur Beseitigung dieses Mißstandes geltend zu machen suchte und auch jetzt noch geltend mache, nur daß ich in der Berufung auf das Beispiel der Reibung statt des übereilt gebrauchten Ausdrucks, daß vernichtete Geschwindigkeit mit negativem Vorzeichen zu bezeichnen sei, vielmehr das, was an positiver Geschwindigkeit noch fehlt, im Sinne meiner Vorstellungsweise so zu bezeichnen habe. Doch dies beiseite. Sie stimmen hingegen DELBOEUF in dem Einwurfe, den er gegen meine Auffassung der negativen Empfindungswerte erhebt, bei und können dann natürlich auch in der Myophysik nicht von dieser Auffassung Gebrauch machen. Nun ist mir DELBOEUF'S Schriftchen¹ erst vor ein paar Tagen zugekommen, und habe ich es daher noch nicht durchstudieren können, aber doch das,

¹ *Etude psychophysique par J. Delboeuf. Bruxelles, 1873 (Hayez). Extrait du tome XXIII des Mémoires publiés par l'Acad. roy. de Belgique.*

worauf es in der hier angeregten Frage ankommt, näher eingesehen und hierüber folgendes zu sagen:

DELBOEUF macht wesentlich zwei Einwände, deren ersten, mit „*Devons nous insister*“ etc. auf p. 15 beginnenden ich glaube, übergehen zu können, teils weil ich vermute, daß Sie ihn selbst nicht teilen, teils weil er samt dem daran Geknüpften unsere Differenz nicht wesentlich angeht. Was aber den andern, von Ihnen geteilten Einwurf betrifft, der sich direkt gegen meine Deutung der negativen Empfindungswerte richtet, so kann ich nur sagen, daß er auf einem Mißverständnisse meiner Auffassung beruht, von dem ich wohl glauben muß, daß ich es verschuldet habe, weil Sie mit DELBOEUF darin zusammen-treffen, aber mich doch befremdet finde, daß es der Fall ist.

DELBOEUF sagt p. 17: „*Nous pourrions a priori rejeter des sensations négatives, parceque les sensations sont nécessairement quelque chose, et que l'expression sensation négative est un non-sens. . . . D'après Fechner, une sensation négative est une sensation très faible dont on n'a pas conscience*“ etc. Sie werden das Übrige leicht aus dem Gedächtnis oder durch Nachschlagen ergänzen; doch kommt wenig darauf an, weil sich schon hier zeigt, daß DELBOEUFs Einwurf teils den Gebrauch eines Wortes trifft, ohne die unterliegende Sache zu treffen, über die ich mich deutlich genug ausgesprochen zu haben glaubte, teils gegen eine Auffassung der Sache gerichtet ist, die ich gar nicht habe.

In der That verstehe ich ausdrücklich unter negativer Empfindung nicht eine sehr schwache Empfindung, von der man kein Bewußtsein hat, wie mir DELBOEUF unterlegt, sondern eine imaginäre Empfindung, die gar nicht da ist, indes doch partielle Bedingungen ihrer Entstehung da sind, eine Empfindung, an deren Zustandekommen insofern noch etwas fehlt, als an den Bedingungen ihres Zustandekommens noch etwas fehlt, oder kurz, das Fehlende an einer Empfindung als Funktion des Verhältnisses dessen, was von den Bedingungen dazu doch da ist, zu dem, was da sein müßte, sollte die Empfindung wirklich entstehen. Und wenn man fragt: wie läßt sich überhaupt noch von einer Empfindung sprechen, wenn eine solche nicht da ist, so sage ich, in demselben Sinne als sich von imaginären Größen in der Mathematik sprechen läßt, ohne daß eine Größe da ist. Auch verwechsele ich negative und imaginäre Empfindungswerte (die nach den Verhältnissen

der Empfindung zusammenfallen) eben deshalb nicht mit Nullwerten der Empfindung, weil die Mathematik solche Werte nicht verwechselt, und sollte meinen, daß Sie, wenn Sie die Notwendigkeit solcher Unterscheidung in der Mathematik anerkennen, schon durch die Konsequenz sich dann genötigt finden müßten, solche auch in der Verwendung der Mathematik in der Psychophysik anzuerkennen, oder mit dieser Verwendung die Psychophysik selbst fallen zu lassen. Aber Sie finden keinen Anhalt der Vorstellung für eine solche Unterscheidung im Empfindungsgebiete. Sie sagen: „Entweder hat die Ganglienzelle eine Empfindung oder sie hat keine.“ Und ich selbst sage: sollte die Empfindung an sich, abstrakt von ihrer physischen Unterlage betrachtet werden, so wäre jener Unterschied nicht zu machen oder gleichgültig; aber so ist es ja nicht, vielmehr ist es gerade die Abhängigkeit des Psychischen von der physischen Unterlage, womit sich die Psychophysik beschäftigt, sind es die physischen Entstehungsbedingungen der Empfindung, die sie durch ihre Formeln unter sich fassen will. Da aber ist es nicht gleichgültig, ob eine Empfindungsgröße mit Null bezeichnet wird, wo der geringste Zuwachs der unterliegenden psychophysischen Bewegung positive Empfindung hervortreten läßt, oder mit größeren oder geringeren negativen Werten, wonach erst größere oder geringere Zuwächse der physischen Bedingung dazu nötig sind. Auch gewinnt eine „Entfernung der Empfindung vom Dasein“, die ich als negative Empfindung fasse, und die bei einer abstrakten Empfindung keine angebbare Bedeutung hätte, als Funktion der allgemeinen Daseinsbedingungen der Empfindung und nach dem Zusammenhange mit den Entstehungsbedingungen der positiven Empfindung allerdings einen bestimmten Sinn. Sie sagen: man könne sich unter „negativen Farben, negativen Tönen“ nichts vorstellen. Gewiß nichts unter negativen physischen Farben oder Tonschwingungen, — die aber in der Psychophysik gar nicht vorkommen, da selbst den negativen Empfindungen noch positive Werte psychophysischer lebendiger Kraft zugehören, — wohl aber unter negativen Empfindungen von Farben, Tönen, wenn man sie in angegebener Weise faßt.

Meinerseits scheint mir das gerade eine schöne Eigenschaft der Mafformel, daß sie in mathematischem Zusammenhange mit dem Mafse der wirklich vorhandenen Empfindung zugleich

ein Maß der Entfernung von dem wirklichen Vorhandensein oder, anders gesagt, mit dem Maße der Bewusstseinsheftigkeit ein Maß der Tiefe des Unbewusstseins giebt, und zugleich, daß sie dem unklar oder in sich widerspruchsvoll erscheinenden Ausdruck unbewusster geistiger Thätigkeit, den doch die Psychologie kaum missen kann, eine exakte und exakter Verwertung fähige Deutung unterlegt.

Ob ich Sie mit allen diesen Erörterungen zu befriedigen vermag, weiß ich freilich nicht, da Sie durch die Erörterungen in meinen Elementen, die im vorigen nur etwas ausgeführt sind, nicht befriedigt worden sind; doch werde ich dabei beharren müssen, so lange ich mich nicht von der Triftigkeit der Gegenerörterungen zu überzeugen vermag.

Aus dem bisher nur ganz oberflächlichen Einblick in den übrigen Inhalt der DELBOEUF'schen Schrift sehe ich, daß er meine Maßformel (die ich selbst für prinzipiell streng nur im Gebiete der inneren Psychophysik ansehe) dahin modifiziert hat, daß die untere Abweichung derselben von der Gültigkeit (die in der äußeren Psychophysik nachweislich ist) im Gebiete der Lichtempfindung (scheinbar) wegfällt.

Eine nur etwas allgemeinere Formel habe ich schon zu demselben Zwecke p. 108 und 195 des zweiten Teiles meiner *Elemente* gegeben und ziehe bis auf weiteres die meinige vor, da DELBOEUF's Formel für den Fall, daß gar kein Lichtreiz das Auge trifft, die Lichtempfindung Null werden läßt, indes doch die Empfindung des Augenschwarz übrig bleibt, die freilich manche für keine Empfindung halten möchten. Dies wird nicht hindern, daß seine Resultate in den Grenzen seiner Versuche gut genug mit der Erfahrung stimmen, was ich voraussetze, ohne sie bisher noch darauf angesehen zu haben.

22. u. 23. Jan. 74.

Sie finden es disparat, daß ich die negativen Empfindungswerte als Entfernungen vom Dasein der Empfindung, die positiven als Empfindungsstärken fasse, was nicht miteinander vergleichbar sei. In der That aber fasse ich die negativen Empfindungen nicht als Entfernungen vom Dasein schlechthin, sondern — trotz Ihrer unten zu betrachtenden Bemerkung, als wenn dies auf dasselbe herauskäme — als Entfernungen vom Nullpunkte eines Daseins,

was quantitativer Bestimmungen fähig ist, und ebenso die positiven Empfindungswerte nicht als daseiende Empfindungen schlechthin, deren Quantität außer acht fällt, sondern als Entfernungen von demselben Nullpunkte des Daseins nur in entgegengesetztem Sinne, mit Rücksicht, daß Größenbestimmungen überall einer räumlichen Repräsentation fähig sind, und wüßte nicht, was in all dem Unzulässiges oder Disparates läge. Wenn man aber einwendet, daß Entfernungen vom Nullpunkte in negativem Sinne überhaupt keine Größen bedeuten können, so erwiedere ich: doch! in demselben Sinne als die Mathematik von negativen und imaginären Größen spricht und sprechen muß, und ich die Mathematik nun eben auf Größenbestimmungen der Empfindungen anwende; glaube aber, schon im vorigen Briefe hierüber genug gesagt zu haben.

Nun sagen Sie freilich: „Setzt man statt des Wortes „Dasein“ das Wort „Nullpunkt“, so ist das nur eine verbale Änderung, keine begriffliche.“ Und wenn dem wirklich so wäre, so hätten alle Ihre Gegenbetrachtungen, die diesen Satz im Hintergrunde haben, recht und wäre es mit der ganzen vorigen Betrachtungsweise nichts. Aber haben Sie diesen Satz wohl ernsthaft überlegt? Sollten Sie nicht bemerken, daß, wenn es gilt, die quantitativen Verhältnisse der Empfindung in Abhängigkeit vom Körperlichen unter einen scharfen Ausdruck zu fassen, es gar nicht gleichgültig ist, ob ich die Größe der Empfindung als positive oder negative (größere oder geringere) Entfernung vom Nullpunkte des Daseins oder als Entfernung vom Dasein überhaupt fasse und räumlich repräsentiere? Letztere Fassung läßt bloß insofern eine quantitative Bestimmtheit zu, als sie in die erste übersetzt wird, Sie aber muten der Mathematik zu, die bestimmte Fassung durch die unbestimmte zu ersetzen oder begrifflich damit zu identifizieren. Hier handelt es sich doch nicht um den Begriff der Qualität, sondern der Quantität der Empfindung, und nur, wenn es sich um erstere handelte, wäre Entfernung vom Dasein und vom Nullpunkte des Daseins dasselbe.

Sie sprechen Ihre Auffassung in der That sehr deutlich und entschieden aus, wenn Sie sagen: „das Entferntsein hier (bei der Empfindung) unräumlich gedacht, kann sich doch nur

auf einen Zustand beziehen. Ist der Zustand erreicht, dann kann er durch Zunahme der Empfindungsgröße nicht noch mehr erreicht werden, als er schon ist.“ Aber hierin liegt eben das Proton Pseudos Ihrer Auffassung, daß Sie auf dem Begriffe der qualitativen Seite des Zustandes fußen, während es sich um die quantitative Seite handelt. Setzen Sie einmal statt Empfindung eines körperlichen Zustandes Vermögen in Geld oder Geldeswert. Der Begriff des Vermögens fällt nicht mit dem von Geldeswert selbst zusammen, aber ist eine Funktion desselben, worunter auch Schulden als negatives Vermögen treten. Der Begriff des Vermögens in diesem Sinne ist nun auch der Begriff eines Zustandes, aber versuchen Sie doch einmal, Ihre Betrachtungsweise auf quantitative Bestimmungen des Vermögens anzuwenden; Sie werden sie damit nur unmöglich machen, und zwar nicht minder die des positiven Vermögens als der Schulden. Es geht nun einmal bei Größenbestimmungen nicht, Entfernung vom Nullpunkte des Daseins mit Entfernung vom Dasein überhaupt begrifflich zu identifizieren.

Dies, was ich etwa Ihren Einwürfen gegenüber zur Rechtfertigung meiner Deutung der negativen Empfindungswerte zu sagen vermöchte, und womit ich nicht umhin kann, dieselbe auch jetzt noch zu vertreten. Aber ich muß zugeben, daß, die Zulässigkeit derselben in der Psychophysik vorausgesetzt, die Übertragung dieser Deutung auf negative Geschwindigkeitswerte (in der Myophysik und Reibungslehre) gewagt erscheinen kann, und ich überlasse es gern Ihrer Beurteilung, ob sie Ihnen hier acceptabel erscheint. Ich selbst gestehe, nicht ganz klar darüber zu sein. Sie haben ja freilich recht, wenn Sie sagen: „daß es dem mathematischen Gebrauche der Bezeichnungen positiv und negativ nicht entspricht, das, was einer Geschwindigkeit zur Erreichung eines gewissen Wertes fehlt, negative Geschwindigkeit zu nennen. Die Richtung sei allein maßgebend.“ Aber erstens handelt es sich ja hier nicht darum, das, was einer Geschwindigkeit zur Erreichung irgend eines gewissen, eines beliebigen Wertes, der auch positiv sein könnte, noch fehlt, als negative Geschwindigkeit zu fassen, sondern das, was zur Erreichung des ganz bestimmten Nullwertes, wo die Geschwindigkeit eben beginnt, noch fehlt, so zu fassen, und zwar als Funktion der vor-

handenen Bedingungen so zu fassen.¹ Zweitens kann im allgemeinen daran erinnert werden, daß die mathematische Deutung der Vorzeichen + und — sich überhaupt den Umständen und Voraussetzungen der Aufgabe anzupassen hat, wonach sich auch im allgemeinen fragen läßt, ob jene Deutung auf Gegensatz der Richtungen bei der Geschwindigkeit unter allen Umständen unverbrüchlich sei, und ob nicht da, wo es in der Natur der Aufgabe selbst liegt, vielmehr das Nichterreichen und das Überschreiten des Punktes beginnender Geschwindigkeit in Betracht zu ziehen, als den Gegensatz der Richtungen, die von mir vorgeschlagene Deutung Platz finden kann. Ich wüßte wenigstens mit dem Falle der Reibung nicht anders zurecht zu kommen. Doch wie gesagt, ist dies eine Sache, die zu entscheiden Ihnen näher liegt als mir. Nur möchte ich noch erwähnen, daß das von Ihnen bei dieser Gelegenheit angezogene Beispiel mit dem Glühen des Platindrahtes mir das, wogegen Sie es richten, nicht recht zu treffen scheint. Gewiß kann der Zustand des Platindrahtes, bevor er zu glühen beginnt, nicht als negativer bezeichnet werden, aber warum? weil es für den Gebrauch des negativen Vorzeichens eben nicht darauf ankommt, daß ein gewisser Wärmezustand noch nicht erreicht sei, sondern daß der Nullpunkt der Wärmeschwingung noch nicht erreicht sei; dieser ist aber bei allen nicht absolut kalten Körpern schon überschritten, und kein Anlaß in der Wärmelehre, von einer Entfernung vom Nullpunkt noch unterhalb des Nullpunkts zu sprechen, daher ein negatives Vorzeichen in Bezug darauf überhaupt keinen Platz findet, so lange wir uns in der Physik halten. Treten wir aber mit dem Beispiele in die Psychophysik über, für welche erst das Sichtbarwerden des Wärmezustandes als Sache der Empfindung Bedeutung gewinnt, so geht das negative Vorzeichen nach den von mir vertretenen Prinzipien

¹ DELBOEUF glaubt p. 17. 18. seiner Schrift, einen Einwand gegen meine Aufstellung negativer Empfindungswerte darin finden zu können, daß der Nullpunkt der Thermometerskala beliebig verschoben und so aus negativen positive Temperaturgrade gemacht werden könnten, warum nicht entsprechend mit der Empfindung? — Deshalb nicht, weil der Nullpunkt der Empfindungsskala eben nicht willkürlich wie der der Thermometerskala verschoben werden kann. [F.]

eben nur auf die Empfindung über, insofern die Wärmeschwingung nicht zureicht, sie bis auf den Nullpunkt oder Schwellenpunkt zu bringen, ohne damit auf die dazu nicht zureichende Wärmeschwingung selbst überzugehen; und ich denke, daß all das eben nur in der Konsequenz dieser Prinzipien liegt.

Wenn Sie bemerken, daß „nach meiner Auffassung Bewußtseinsshelligkeit und Empfindungsstärke solidarisch verbunden seien“, und „einander genau proportional gehen“ müssen, so haben Sie den sehr wesentlichen Unterschied übersehen, den ich zwischen der Bewußtseinsintensität mache, wiefern sie von der Größe des Empfindungsreizes (oder der dadurch ausgelösten psychophysischen Thätigkeit von speciellem Charakter) abhängt, und wiefern sie von der Aufmerksamkeit (oder überhaupt einer allgemeinen Bewußtseinsthätigkeit, wofür ich einen allgemeineren psychophysischen Prozeß postuliere) abhängt, worüber ich in dem die innere Psychophysik behandelnden Teile meiner *Elemente* unter Mitberücksichtigung der Träume sehr ausführlich gehandelt habe. Mag sein, daß diese Darstellung anfechtbar ist und darum keine sonderliche Beachtung gefunden hat, so kann ich danach jedenfalls die obbemerkte „Solidarität“ nicht als meinen Ansichten entsprechend anerkennen. Eine Empfindung kann vielmehr danach ebenso unter die Schwelle des Totalbewußtseins fallen, wenn bei gleich gehaltenem Empfindungsreize die Aufmerksamkeit (der ihr unterliegende Prozeß) unter die Schwelle fällt, als wenn bei gleichgehaltener Aufmerksamkeit der Empfindungsreiz (der dadurch ausgelöste eigentümliche Prozeß) unter die Schwelle fällt.

Sie fragen endlich noch: „Warum soll den Reizen unterhalb der Schwelle nicht etwas anderes entsprechen, als Empfindung? aber etwas, was später mit der Empfindung zusammengeht, z. B. Wärme, Änderung der elektromotorischen Eigenschaften der Ganglienzelle ähnlich wie beim Muskel?“ Verstehe ich Sie recht, so treffe ich hierin ganz mit Ihnen überein, da ich ja selbst meine, daß die physischen Veränderungen, die mit der Empfindung über der Schwelle als wesentliche Bedingungen derselben mitgehen, auch schon unterhalb der Schwelle nur in unzureichender Stärke zur Erweckung der Empfindung vorhanden sind.

Doch genug, mit der Bitte, daß Sie diese Bemerkungen so freundlich als die früheren aufnehmen mögen. Mit vorzüglicher Hochachtung

der Ihrige

FECHNER.

6. Febr. 1874.

Sie bemerken: in betreff meiner Auffassung der negativen Empfindungswerte sei insofern nicht mehr mit mir zu streiten, als ich selbst „einräume, von den Vorzeichen + und — einen etwas anderen Gebrauch zu machen, als gemeinlich in der Mathematik üblich ist“. Aber weder habe ich dies eingeräumt, noch räume ich es jetzt ein, wenn ich damit einräumen soll, daß ich den Sinn, in welchem die Mathematik diese Vorzeichen braucht, in der Psychophysik irgendwie verlasse, da ich vielmehr immer wiederholt darauf hingewiesen habe, daß die Mathematik in einem ganz entsprechenden Falle — nicht entsprechende, und wären sie noch so zahlreich, kann man aber doch nicht geltend machen — die Zeichen + und — ganz ebenso braucht als ich. Ihr Ausdruck „üblich“ bezieht sich eben nur auf die Menge nicht entsprechender Fälle. Daß die von mir für gewisse Verhältnisse vorgeschlagene Deutung negativer Geschwindigkeitswerte als imaginärer Zweifeln unterliegen kann, habe ich schon früher anerkannt, und es liegt auch zunächst kein Interesse für mich vor, darauf zu bestehen.

Von anderer Seite jedoch bestreiten Sie aufs neue meine Auffassung des Verhältnisses zwischen positiven und negativen Empfindungen aus dem Gesichtspunkte, daß sich solche mit dem von mir statuierten Verhältnisse zwischen bewußt und unbewußt nicht reimen, oder auch, daß das letztere Verhältnis sich mit dem ersten nicht reime, kurz, Sie finden hier etwas, was nicht zusammenklappt. Nun gestehe ich offen, selbst nach wiederholtem Durchlesen kein richtiges Verständnis Ihres hierauf gehenden Einwurfes haben gewinnen zu können; wovon ich den Grund schließlic in nichts anderem zu finden weiß, als daß Sie ebensowenig im letzten als vorhergehenden Briefe sich auf eine Unterscheidung des Bewußtseins einlassen, die ich nicht minder zur Präcisierung als Beantwortung des Ein-

wurfes wesentlich halte; daher ich mich auch hier wieder werde wiederholen müssen, indem ich auf diese Unterscheidung zurückkomme. Ob ich damit Ihren Einwurf eigentlich treffe, weiß ich freilich ebensowenig, als ob Ihr Einwurf eigentlich meine Auffassung trifft; doch will ich, bevor ich auf den Versuch einer Antwort eingehe, schematisch zu zeigen suchen, wie ich mir's denke.

Seien zwei Punkte übereinander und ein Punkt dazwischen gegeben; die Richtung nach oben sei als positiv genommen, so wird der Zwischenpunkt sich vom untern Punkte in positivem, vom obern in negativem Abstände finden. Fragt nun jemand, ob eine gewisse Eigenschaft dessen, was sich am Zwischenpunkt befindet, solidarisch mit seinem positiven oder negativen Abstände sei, ohne Unterscheidung, auf welchen Punkt er den Abstand bezieht, so scheint mir das eine Frage derselben Art zu sein, als die, der ich in Ihrem Einwürfe begegne. Natürlich kann, was in einem Sinne stimmt, nicht mehr in andern Sinne stimmen. Doch nun ohne Bild:

Ich meine, man hat ein höheres Bewußtsein zu unterscheiden, das der willkürlich richtbaren und verlegbaren Aufmerksamkeit, der Reflexion, Abstraktion u. s. w. — bleiben wir hier nur bei der willkürlich verlegbaren Aufmerksamkeit stehen — und ein niedres Bewußtsein, das der sinnlichen Empfindung und ihrer Reproduktion in Erinnerung. So geschieht es schon in der Psychologie und muß auch in der Psychophysik geschehen, indem man ersterer allgemeine, dieser speciellere psychophysische Prozesse (im Sinne der Erläuterung im 42. Abschn. meiner *Elemente*) unterlegt. Ob nun Bewußtsein überhaupt da ist, oder, psychophysisch ausgedrückt, die Schwelle des Totalbewußtseins überschritten oder nicht erreicht ist, hängt weder von der Intensität und Schwelle der einen noch andren jener Thätigkeiten allein ab, sondern ist eine zusammengesetzte Funktion beider. Sei nun die willkürliche Aufmerksamkeit in einem Sinnesgebiete tief unter der Schwelle, während die durch einen Reiz in diesem Gebiete erweckte Empfindung über ihrer Schwelle ist,¹ mithin jene in diesem Sinnesgebiete mit negativem, diese mit positivem Vorzeichen, bezüglich ihrer respektiven Schwellen, behaftet, so

¹ Beispiele dazu finden sich in meinen *Elementen*. [F.]

kann trotz dieses positiven Vorzeichens der Empfindung doch das Bewußtsein derselben fehlen, weil es mit dem ganzen Bewußtsein, dessen Moment es ist, unter die Totalschwelle fällt, was sich selbst schematisch darstellen läßt, indem man die Totalschwellenhöhe als Mittel der komponierenden Schwellenhöhen und die Höhe des Totalbewußtseins der über oder darunter als (algebraische) Summen der komponierenden Bewußtseinshöhen bezüglich ihrer respektiven Schwellen darstellt¹ (wobei negative von positiven in Abzug kommen). Insofern ist also positiver Wert der Empfindung bezüglich ihrer Schwelle und Bewußtsein der Empfindung nicht solidarisch, indem sie dabei doch negativ gegen die Totalschwelle sein kann, welche für Dasein und Nichtdasein von Bewußtsein überhaupt den Ausschlag gibt. Aber wenn man die Lehre von den psychophysischen Verhältnissen der Empfindung für sich in der Beobachtung verfolgt, kann man es doch nur, während das Totalbewußtsein im betreffenden Empfindungsgebiete über der Schwelle ist, und dann ist positiver und negativer Wert der Empfindung bezüglich ihrer Schwelle allerdings solidarisch mit Bewußtsein und Unbewußtsein eben dieser Empfindung, obwohl nicht solidarisch mit Bewußtsein und Unbewußtsein überhaupt, denn während eine gewisse Empfindung unter der Schwelle ist, kann eine andere über der Schwelle sein, oder eine intensive Aufmerksamkeit sich z. B. auf das Vernehmen eines Schalles richten, der nicht da ist, oder man im tiefem Nachdenken begriffen sein. Das alles ist für mich sehr klar, weil ich mich in diesen Vorstellungskreis hineingelebt habe, ich finde es aber sehr möglich, daß es für Sie noch ebenso unklar bleibt, als mir Ihr Einwurf geblieben ist, weil ich mich nicht ebenso in Ihren Vorstellungskreis hineingelebt habe. Also wollen wir miteinander aufheben, wenn wir uns nicht weiter in der Sache zu verständigen vermögen.

24. u. 25. Febr. 1874.

In betreff der negativen Empfindungswerte bemerken Sie, daß ich selbst zur Erläuterung derselben das Beispiel nega-

¹ Dies wenigstens die einfachste Repräsentation, woran man denken kann. [F.]

tiver Geschwindigkeitswerte bei der Reibung herangezogen. In dieser Beziehung täuscht Sie unstreitig die Erinnerung. Nicht zur Erläuterung negativer Empfindungswerte in der Psychophysik, wozu ich das Beispiel für untauglich halte, weil es Schwierigkeiten darbietet, sondern zur möglichen Erläuterung der negativen Hebungswerte in der Myophysik habe ich das Beispiel der Reibung herangezogen, indem ich allerdings meinte, daß sich all das wohl unter einen gemeinsamen Gesichtspunkt fassen ließe, es auch jetzt noch meine, nur in anderer Weise, als woran ich früher dachte, — wie ich denn von Anfang herein mich keiner Klarheit in dieser Beziehung rühmte. Die Schwierigkeit, negative Geschwindigkeitswerte bei der Reibung und negative Hebungswerte bei Ihren Versuchen als imaginäre zu fassen, liegt nämlich darin, daß die Deutung der erstern als Geschwindigkeiten von entgegengesetzter Richtung und der letztern als Verlängerungen des Muskels näher liegt, eine Schwierigkeit, die bei negativen Empfindungswerten wegfällt. Denn unter Null der Empfindung oder jenseits derselben giebt es eben nichts, was durch negative Werte derselben bedeutet werden könnte, als imaginäre Werte derselben, gerade wie beim *Radius vector* der Polarkoordinaten, daher ich nur auf diesen, nicht auf die Reibung zur Erläuterung der negativen Empfindungswerte in den Elementen der Ps. und andeutungsweise in meinem Schreiben bezug genommen. Das Beispiel mit der Raddrehung, was Sie heranziehen, tritt aber mit dem der Reibung ganz unter denselben Gesichtspunkt, und kann ich daher die Parallele mit der Empfindung, auf der Sie fußen, nicht als zutreffend zugehen. Bei der Raddrehung würde man (entsprechend als bei der Reibung, anders als bei der Empfindung) negative Drehungswerte als solche von entgegengesetzter Richtung fassen können.

Inzwischen glaube ich, daß sich allerdings in allen diesen Fällen eine Parallele mit der Empfindung herstellen läßt, wenn man dabei nur nicht auf negative Geschwindigkeitswerte rekurriert, wie ich meinte zu können. Gehen wir auf das Beispiel der Reibung zurück, denken uns einen Körper durch irgend eine Kraft auf einer Ebene fortgeschoben und stellen eine Untersuchung an, bei welchem Werte der schiebenden Kraft ein Teilchen a des Körpers das zunächst vor ihm liegende b

der Ebene (atomistisch in kleiner Entfernung davon gedacht) nicht zu erreichen und zu überschreiten vermag, so werden wir dem Sinne der Aufgabe gemäß die Entfernungen des Teilchens a von b als negativ oder positiv bezüglich b (als Schwellenwert) zu betrachten haben, je nachdem b nicht erreicht oder überschritten ist, und sollte sich nach Ausdruck durch eine Formel zeigen, daß bei nicht sehr starken Kraftwerten b gar nicht erreicht werden kann, mithin der Abstand von a bezüglich b negativ bleibt, so hiesse das, das Überschreiten von b hat einen negativen Wert, es kann zu einem wirklichen Gleiten von a über b hinaus nicht kommen, sondern bloß zu einer Annäherung an diesen Punkt. So könnten vielleicht auch bei den myophysischen Versuchen, möchte die Frage auf das Zustandekommen von Hebung oder Dehnung eines Muskels gerichtet sein, negative Werte der Hebung oder Dehnung nur bedeuten, daß die Kraft zu gering war, um irgend ein Teilchen nach Längen- oder Querrichtung des Muskels über das andere hinauszuschieben und dadurch eine Hebung oder Dehnung merklich werden zu lassen. Doch auch das mag dahingestellt bleiben.

Das in Ihrem früheren Briefe vom glühenden Platindraht entnommene Beispiel ist wesentlich anderer Art als das bezüglich des Wasserrades.

Sie argumentieren gegen meine Auffassung negativer Werte aus folgender Parallele:

	Der Draht		Die Ganglienzelle
1)	undurchströmt Kälte Dunkelheit	}	{ ungereizt keine psychophysische Bewegung keine Empfindung
2)	schwacher Strom Wärme Dunkelheit	}	{ schwacher Reiz schwache psychophys. Bewegung keine Empfindung
3)	starker Strom heiß Lichterscheinung	}	{ starker Reiz starke psychophysische Bewegung Empfindung.

Sie sagen, daß in dieser Parallele alles objektiv zu nehmen,

dafs das Glühen ebenso notwendig eintritt, wenn ein gewisser Temperaturgrad erreicht ist, als die Empfindung, wenn ein gewisser Wert der psychophysischen Bewegung erreicht ist. Aber ich mufs schlechthin in Abrede stellen, und stelle damit zugleich alle Konsequenzen, die Sie aus der Parallele gegen mich ziehen, in Abrede, dafs man mit den Ausdrücken Kälte, Wärme, Hitze, Dunkelheit, Lichterscheinung physische Zustände fundamental und objektiv bezeichnen kann, es sind vielmehr Ausdrücke, welche die gröfsere oder geringere Entfernung des physischen Zustandes des Drahtes von dem Punkte oder über den Punkt hinaus, wo er eine gewisse Empfindung zu erwecken anfängt, unbestimmt bezeichnen; das Glühen des Drahtes tritt nicht bei einem festen Temperaturgrade des Drahtes ein, sondern wenn die Temperatur, nachdem sie schon vorher die Schwelle der Wärmeempfindung überschritten, nun auch die Schwelle der Lichtempfindung (ihrer Erregung nämlich) zu überschreiten anfängt, d. i. bei verschiedenen Temperaturgraden je nach der verschiedenen Empfindlichkeit der Individuen, und tritt für den Blinden gar nicht ein. Also sind alle jene Ausdrücke von der linken Seite auf die rechte Seite zu übertragen, wonach für die linke zur objektiven Bezeichnung des physischen Wärmezustandes nur gröfsere oder geringere, aber überall positive Werte von lebendiger Kraft der Wärmeschwingungen übrig bleiben; nirgends ein Nullwert, rücklings dessen man von negativen Werten der Wärme sprechen kann, indes man allerdings von negativen Empfindungswerten sprechen kann, die rücklings bestimmter physischer Wärmezustände unter Voraussetzung bestimmter Empfindlichkeit eintreten.

Unsere Differenz über Bewusstsein anlangend, so glaube ich jetzt einzusehen, obwohl ich darüber nicht sicher bin, dafs sie blofs auf einer verschiedenen Weite, in der wir den Begriff des Bewusstseins fassen, ruht. Ich sage: kein Bewusstsein ist da, wenn weder sinnliche Empfindung noch ein höheres Bewusstseinsphänomen da ist, wie im traumlosen Schläfe, rechne aber in meiner weiteren Fassung des Begriffes die sinnliche Empfindung selbst als eine Bestimmung oder ein Moment des Bewusstseins, was Sie nicht thun, denn nach Ihnen steigt das Bewusstsein in keiner Weise, wenn bei höchst gespannter Aufmerksamkeit eine Empfindung hinzutritt, nach mir steigt es um die ganze Intensität der Empfindung, wobei ich aber den

niedren Bewusstseinsakt der Empfindung und den höheren der Aufmerksamkeit unterscheide. Das wäre doch ein reiner Streit der Definitionen, der sich bei der Unbestimmtheit im allgemeinen Gebrauche des Begriffes Bewusstsein nicht rein ausfechten, sondern nur von jedem durch seine eigene Erklärung für seine besonderen Zwecke entscheiden läßt.

(Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)
