

## Bemerkungen zu vorstehendem Aufsätze.

Von

W. Wundt.

---

Die Ergebnisse der obigen Untersuchung sind, wie ich glaube, in mehrfacher Beziehung von großem Interesse. Besonders ist es der Nachweis, dass die für den Contrast »günstigen Unterschiede« der Lichtintensität in einer einfachen, durch eine geometrische Progression darzustellenden Beziehung zu einander stehen, der auf die Theorie des Contrastes ein neues Licht zu werfen verspricht. Mit diesem Nachweis steht aber der andere, dass das Weber'sche Gesetz bei der Methode der mittleren Abstufungen nur dann strenge zutrifft, wenn die zu vergleichenden Lichtintensitäten Glieder jener Proportionenreihe »günstiger Unterschiede« sind, im innigsten Zusammenhange. Beide Sätze erscheinen, wenn man erwägt, dass nach des Verfasser's Versuchen alle Lichtvergleichungen mit dem Einfluss des Contrastes behaftet bleiben, also in Wahrheit Contrastversuche sind, lediglich als verschiedene Ausdrucksformen einer und derselben Thatsache. Denn das Weber'sche Gesetz ist es ja eben, welches eine solche Ordnung der verglichenen Reizstärken in einer geometrischen Reihe fordert.

Als das wesentliche Ergebniss der Versuche des Herrn Neiglick dürfte daher dieses festzuhalten sein, dass dieselben eine neue, bisher nicht beobachtete Art der Abweichung vom Weber'schen Gesetze darthun, darin bestehend, dass genaue Übereinstimmung mit diesem Gesetze nur bei bestimmten Abständen der verglichenen Reize vorhanden ist. Zu den bis dahin bekannt gewordenen Grenzabweichungen würde

so noch eine zweite Art, die der periodischen Abweichungen hinzutreten, von denen künftige Untersuchungen entscheiden müssen, ob sie bloß für den Lichtsinn gelten, oder ob sie auch für andere Sinne nachzuweisen sind. Im Gebiete des Lichtsinnes aber sind sporadische Thatsachen, die auf solche periodische Abweichungen hinweisen, offenbar schon lange bekannt: sie bestehen eben in jenen schon in älteren Contrastbeobachtungen hervorgetretenen, aber noch nicht planmäßig verfolgten Erscheinungen »günstiger Unterschiede«.

Herr Neiglick selbst hat in dem Schlussresumé seiner Untersuchung eine von der hier angedeuteten wesentlich verschiedene Auffassung zur Geltung gebracht. Er setzt voraus, dass zwei Beziehungsgesetze der verglichenen Empfindungen unabhängig neben einander hergehen und sich in ihren Wirkungen durchkreuzen: das Weber'sche Gesetz, welches die Beziehung der Empfindungen unabhängig vom Contraste regelt, und ein Contrastgesetz, welches eine noch unbekannt Function des Stärkeverhältnisses der verglichenen Reize sei. Demgemäß nimmt er an, dass die Abweichungen vom Weber'schen Gesetze, die bei den »ungünstigen Unterschieden« zur Beobachtung kommen, vom Contraste bedingt werden. Nun würde offenbar zu erwarten sein, dass solche Störungen durch den Contrast da am größten seien, wo der Contrast selbst zu einem Maximum wird. Nach den Versuchen ist aber das Gegentheil der Fall: dem Maximum des Contrastes entspricht die größte Uebereinstimmung mit dem Weber'schen Gesetze, und die Abweichungen von dem letzteren sind da am bedeutendsten, wo der Contrast am kleinsten ist. Dieses Verhältniss würde unter der Voraussetzung einer Verschiedenheit beider Gesetze nur durch eine sehr complicirte und, wie man wohl sagen darf, sehr unwahrscheinliche Hypothese über den Gang der Contrastfunction erklärt werden können. Durch die Versuche selbst wird vielmehr die entgegengesetzte Annahme nahe gelegt, wonach der Contrast selbst dem Weber'schen Gesetze folgt, und die Abweichungen von diesem auf Störungen beruhen, welche die Contrastwirkung bei den sogenannten »ungünstigen Unterschieden« erleidet.

Wenn Herr Neiglick diese nahe liegende Folgerung nicht gezogen hat, so ist der Grund davon unverkennbar in einer Bemerkung zu finden, die er auf S. 103 seiner Abhandlung äußert. Hier wird gesagt, die Thatsache einer Unterschiedsschwelle sei eigentlich mit

den Contrasterscheinungen nicht in Einklang zu bringen. Denn da durch den Contrast die Lichteindrücke in ihrer Verschiedenheit gehoben würden, so müssten schon die geringsten Reizunterschiede durch den Contrast verstärkt werden. Diese Folgerung wäre vielleicht im Rechte, wenn wirklich, wie es hier ausgedrückt ist, der Contrast zwischen den Reizen stattfände. Dies ist aber nicht der Fall, sondern der Contrast bezieht sich immer nur auf verschiedene Empfindungen. Bedingung zu seinem Zustandekommen ist es daher, dass die verglichenen Empfindungen überhaupt verschieden sind, d. h. dass der eine Reiz mindestens um den Betrag der Unterschiedschwelle vom andern abweicht. Die Thatsache der Unterschiedschwelle steht also zu der des Contrastes in gar keinem Widerspruch. Nur ist es selbstverständlich, dass, diese Thatsache vorausgesetzt, Contrast erst entstehen kann, sobald die Unterschiedschwelle überschritten ist. Existirte jener Widerspruch, so würde die Existenz der Unterschiedschwelle mit den Contrasterscheinungen nur unter der Voraussetzung vereinbar sein, dass der Contrast in der Nähe der Schwelle Null werde. Herr Neiglick selbst hat aber schon auf die Versuche von Zahn's hingewiesen, aus denen deutlich hervorgeht, dass der Contrast alsbald sich geltend macht, wenn die Unterschiedschwelle erreicht ist.

Die obigen Versuche haben gezeigt, dass das Problem, welches denselben ursprünglich gestellt war: Lichtstärken ohne den Einfluss des Contrastes zu vergleichen, vollkommen unlösbar ist, weil keine Vergleichung verschiedener Lichtempfindungen diese anders als in ihrem Contrastverhältniss zu einander auffassen kann. Eliminirbar ist immer nur das Phänomen des Randcontrastes, welches thatsächlich in der oben gebrauchten Versuchsanordnung ausgeschlossen war. Es ist möglich, vielleicht sogar wahrscheinlich, dass die nach Beseitigung des Randcontrastes bleibende Contrastgröße von der Entfernung der contrastirenden Flächen unabhängig ist, solange nur überhaupt eine simultane Vergleichung derselben möglich bleibt. Doch bedarf diese Frage noch der näheren Untersuchung<sup>1)</sup>. Wie dem nun aber

1) Aus der Thatsache, dass das Verhältniss der wechselseitigen Inductionen bei unmittelbarer Berührung dasselbe bleibt wie bei einiger Entfernung der Scheiben, schließt Herr Neiglick S. 108, dass die Stärke des simultanen Contrastes »streng proportional dem Abstände« abnehme. Ich glaube nicht, dass dieser Schluss gerecht-

sei, jedenfalls bleibt die Annahme einer Vergleichung von Empfindungen ohne Contrast im Grunde eine ebenso unerfüllbare Fiction wie die Annahme eines Contrastes ohne Vergleichung von Empfindungen. Namentlich wird eine Trennung beider von einander dann immer unmöglich sein, wenn, wie wir vermuthen, der nach Abzug der Randwirkungen bleibende Contrast von der Entfernung der simultanen Objecte unabhängig ist.

Wenn die Versuche des Herrn Neiglick es wahrscheinlich machen, dass, je vollkommener der Contrast gegebener Lichtstärken ist, um so strenger ihre Vergleichung durch das Weber'sche Gesetz bestimmt wird, so darf vielleicht schließlich noch darauf aufmerksam gemacht werden, dass umgekehrt auch aus dem Weber'schen Gesetze selbst sich Folgerungen für die Vergleichung von Reizstärken ergeben, welche in ihrer allgemeinen Richtung mit der Thatsache des Contrastes übereinstimmen. Ich habe in einer früheren Abhandlung darauf hingewiesen, dass, wenn wir mittelst der psychophysischen Maethoden einen Reiz  $R$  aufsuchen, welcher einem gegebenen Reize  $r$  gleich sein soll, wir, sofern das Weber'sche Gesetz gilt, diesen Reiz  $R$  um eine Größe  $\Delta$  zu groß bestimmen, wobei die Größe  $\Delta$  mit  $r$  dergestalt wächst, dass die Beziehung

$$\frac{\Delta}{r} = k$$

gültig bleibt, worin  $k$  eine constante positive Größe bedeutet<sup>1)</sup>. Diese Thatsache der Ueberschätzung eines einem gegebenen Reize gleichzumachenden Vergleichsreizes ist durch zahlreiche Beobachtungen, namentlich durch die Versuche von Dr. Paul Starke über Schallstärken, experimentell bestätigt worden<sup>2)</sup>.

Nehmen wir nun an, zwei um einen endlichen Abstand von einander entfernte Reize  $r$  und  $r'$  sollten quantitativ abgeschätzt werden, so wird dem schwächeren Reize  $r$  der Schätzungswerth  $R$ , dem stärkeren  $r'$  der Schätzungswerth  $R'$  zukommen, wo

$$R = r + \Delta, \quad R' = r' + \Delta', \quad \frac{\Delta}{r} = \frac{\Delta'}{r'} = k$$

fertigt ist. Die besagte Thatsache scheint mir auch unter der Voraussetzung einer völligen Constanz des nach Abzug der Randwirkungen bleibenden Contrastes erklärbar, würde übrigens mit noch anderen Voraussetzungen zu vereinigen sein.

1) Ueber die Methode der Minimaländerungen, Phil. Stud. I, S. 564 f.

2) Phil. Stud. III, S. 289 ff.

ist. Hieraus ergibt sich aber der dem Abstand der gegebenen Reize  $r' - r$  entsprechende Abstand ihrer Schätzungswerthe

$$R' - R = (r' - r) (1 + k),$$

d. h. der Abstand der gegebenen Reize erscheint in der Schätzung um das  $(1 + k)$  fache seines Werthes vergrößert. Nun besteht die Thatsache des Contrastes eben darin, dass gegebene Reize durch unsere Auffassung in einen größeren Abstand von einander gebracht werden. In diesem Sinne kann man daher von dem Weber'schen Gesetze sagen, es schließe eine der Thatsache des Contrastes völlig entsprechende Folgerung in sich, und die Möglichkeit ist nicht abzuweisen, dass der nach Beseitigung der Randwirkungen zurückbleibende Contrast, insofern man sich zu seiner quantitativen Bestimmung der Methode der Minimaländerungen bedient, durch die Gültigkeit des Weber'schen Gesetzes mitbedingt ist. Dann würden in den Versuchen des Herrn Neiglick die »ungünstigen Unterschiede« möglicher Weise gerade deshalb ungünstige Contraste abgeben, weil bei ihnen Abweichungen vom Weber'schen Gesetze stattfinden.

Es wird die Aufgabe künftiger Untersuchungen sein, diese mannigfachen Fragen, welche die interessante Arbeit des Herrn Neiglick anregt, zu beantworten. Dem jungen strebsamen Forscher, der diese Untersuchung mit so anerkennenswerthem Fleiß zu Ende geführt, wird aber immer das Verdienst der ersten Anregung jener Fragen bleiben.

---