

## Neueres über den Tastsinn.

Von Prof. Dr. C. Gutberlet in Fulda.

---

Der älteren Psychologie und Physiologie waren Gefühl und Tastsinn synonyme Begriffe. Alle Empfindungen, deren Organ die Haut ist, fielen unter den fünften Sinn. Die neuere Psychophysik unterscheidet beide Empfindungssphären in der Weise, dass der Tastsinn eine besondere psychische Aeusserung der Hautnerven darstellt, neben der noch ein Druck-, Wärme- und Kältegefühl mit zum theil eigenen Nervenendigungen oder Nervenprocessen angenommen wird.

Der Tastempfindung kommt die hervorragendste Rolle zu, weil sie mit der wichtigen und schwierigen Frage über die Raumwahrnehmung in nächster Beziehung steht und von den Forschern thatsächlich in Beziehung gesetzt wird. Zur Orientirung in der Frage und über den Stand der neuesten Forschungen auf diesem Gebiete dient in vorzüglicher Weise eine Monographie des Franzosen V. Henri „Ueber die Raumwahrnehmungen des Tastsinnes“, der, selbst ein ausgezeichneter Experimentator, die zahlreichen und zerstreuten experimentellen Untersuchungen der Neuzeit zusammenfasst, ergänzt, kritisirt, um sodann auch die vielen Theorien über die Raumwahrnehmung zu besprechen und durch eine eigene zu vervollständigen bzw. zu berichtigen.<sup>1)</sup>

Der Verfasser, ein Schüler Binet's, dem auch diese Schrift gewidmet ist, hat auch in Deutschland unter G. E. Müller in Göttingen psychophysische Studien gemacht, und so erklärt sich, dass er dieselbe deutsch, freilich unter Mitwirkung von Müller, erscheinen lassen konnte.

Das Werk zerfällt in zwei grössere Theile, deren ersterer die Thatsachen der Raumwahrnehmung darlegt, der zweite die Theorien über die Raumwahrnehmungen im Gebiete des Tastsinns behandelt und kritisirt. Die bereits von anderen Experimentatoren gebotenen Thatsachen sind kritisch zusammengestellt, zum theil nachgeprüft, ergänzt, nicht selten

---

<sup>1)</sup> Ueber die Raumwahrnehmungen des Tastsinnes. Ein Beitrag zur experimentellen Psychologie. Von Dr. Victor Henri. Berlin, Reuther und Reinhard. 1898.

verbessert. Wir geben in Folgendem in Kürze die diesbezüglichen Daten der lehrreichen und interessanten Monographie, um dann etwas ausführlicher die Theorien der Raumwahrnehmung vorzuführen und einer Kritik zu unterziehen.

## I.

Zwischen Localisation der Tasteindrücke und dem Raumsinne im engen Sinne, ist zu unterscheiden; erstere bestimmt die Stelle des Eindruckes, letzterer die räumliche Beschaffenheit des berührenden oder berührten Gegenstandes.

1. Raumsinn im engeren Sinne. Man kann, ohne irgend eine Bewegung zu machen, durch die Haut die Beschaffenheit des berührenden Körpers erkennen. Der einfachste Fall ist der einer zu erkennenden linearen Ausdehnung. Dieselbe muss eine bestimmte Grösse haben, um als ausgedehnt wahrgenommen zu werden; diese Grösse, die „Schwelle“ ist an verschiedenen Körperstellen sehr ungleich; am kleinsten ist sie an der Zunge, den Fingern, den Lippen, am grössten am Oberarm, am Oberschenkel. Die Schwelle wird durch Uebung verkleinert, durch Ermüdung (geistige) vergrössert, und zwar sind diese Einflüsse am stärksten an Stellen grösster Schwellen. Die Einübung einer Hautstelle wirkt auch auf andere Stellen des Körpers. Bei Blinden und bei Kindern ist die Schwelle kleiner. Erkrankungen des Nervensystems, Temperatur, Reizung, Spannung der Haut, innerliche und äusserliche Intoxicationen vergrössern und verkleinern die Schwelle. Eine Distanz erscheint um so kleiner, je grösser die Schwelle ist: z. B. eine Distanz von 30 *mm* erscheint am Vorderarme kleiner als auf der Hand, deren Schwelle keiner ist als die des Armes. Die Schwelle für eine Linie ist kleiner als für zwei Punkte ohne unausgefüllte Zwischendistanz. Die Schwelle für die Bewegung eines Punktes auf der Haut ist kleiner als die Schwelle für zwei Punkte. Wenn man eine Hautstelle zuerst mit zwei Spitzen berührt, und dann eine Spitze von einem Punkte zum anderen führt, so erscheint die durchlaufene Strecke kleiner als die Distanz der beiden Punkte, und zwar um so kleiner, je schneller die Bewegung. Bei simultaner Berührung mit zwei Spitzen ist die Schwelle viel grösser als bei successivem Aufsetzen.

Zwischen den Papillenreihen an den Fingern und der Schwelle besteht die constante Beziehung, dass letztere mit dem Reichthum ersterer kleiner wird, und dass letztere grösser ist, wenn man die Spitzen innerhalb einer Papillenreihe aufsetzt, als wenn man mehrere Finger umspannt.

Eine Spitze erzeugt manchmal die Empfindung zweier Punkte. (Vexirphänomen.) Diese Trugwahrnehmung scheint hauptsächlich auf Autosuggestion zu beruhen; sie wird durch Erwartung stark beeinflusst.

Doch muss sie auch eine anatomische Grundlage haben, denn sie wird bei Rückenmarkskrankheiten und Vergiftungen als Polyästhesie beobachtet.

Kreuzt man zwei Finger übereinander und berührt dann jeden mit einer Spitze, so empfindet man zwar zwei Punkte, aber der rechte wird links und der linke rechts localisirt, auch erscheint die Entfernung um so kleiner, je grösser sie in Wirklichkeit ist. (Aristotelisches Phänomen.) Seit Aristoteles wusste man, dass, wenn man ein Kügelchen zwischen zwei gekreuzte Finger nimmt, zwei Kügelchen wahrgenommen werden. Hier spielen Raumsinn und Localisation ineinander.

2. Was nun überhaupt die Localisation anlangt, so begeht man, da man die Stelle einer punktförmigen Berührung mit dem Finger oder dem Stift bezeichnen soll, meist einen Fehler; diese Localisationsfehler sind an verschiedenen Hautstellen verschieden gross, aber überall kleiner als die Schwellen für zwei Punkte an derselben Stelle. Schiebt man ein Zeitintervall zwischen Berührung und Localisation, d. h. zwischen der thatsächlichen Berührung und der Frage, welche Stelle berührt worden sei, ein, so wird der Fehler grösser, noch mehr bei Ablenkung der Aufmerksamkeit während dieses Intervalls. Soll die Versuchsperson die berührte Stelle nicht mit den Augen bestimmen, sondern auf sie bei geschlossenen Augen mit dem Zeigefinger deuten, so sind die Fehler grösser, aber ebenso gross am Finger wie auf dem Vorderarm. Anders sind wieder die Localisationsfehler, wenn auf einer Photographie oder einem Modell die Berührungsstelle angegeben werden soll. Darf die Versuchsperson keine Bewegung mit der Hand vornehmen, so stellt sie sich die Lage des Berührungspunktes richtig vor, ist aber manchmal unsicher inbezug auf den Finger selbst, es wird sogar ein falscher Finger angegeben. Beim aristotelischen Versuch zeigt die Versuchsperson am Modell den correspondirenden Punkt des unberührten Fingers.

3. Aus der Physiologie und Pathologie sind noch folgende That-sachen für das Verständniss des Raumsinnes und der Localisation von Belang. Ein enthauptetes Thier macht bei Reizung einer Hautstelle Localisationsbewegungen mit dem Beine der betreffenden Seite; wird dieses Bein abgeschnitten, so macht es diese freilich ungenauen Bewegungen mit dem andern Beine, woraus der Vf. die rein reflectorische (automatische) Natur dieser Bewegungen erschliessen zu können glaubt.

Wird ein Nerv des Haut- oder Muskelsinns durchschnitten und oberhalb des Schnittes gereizt, so wird die Empfindung in die periphere Ausbreitung jenes Nerven localisirt: das Gesetz der „excentrischen Projection.“ Manchmal entstehen so Empfindungsqualitäten, die nie peripher auftreten, und doch werden sie projectirt. Amputirte haben noch nach Jahren Empfindungen in dem fehlenden Gliede. Durch mechanische oder elektrische Reize des Stumpfes werden sie verstärkt, durch Cocain-

einspritzung in den Stumpf ausgelöscht. Die Projection findet in die äussersten Körpertheile und die Zehen und die Finger statt. Die Localisation stellt den amputirten Körpertheil meist kleiner vor. In Fällen der Rhinoplastik localisirt der Operirte jede Berührung der Nase auf der Stirne. Erst wenn neue Nervenfasern in das transplantierte Hautstück hineinwachsen, wird die Localisation richtig; selbst nach einem Jahre werden manchmal noch Fehler begangen.

In Fällen der Nervendurchschneidung kann einige Wochen nach der Operation der Nervennath die Sensibilität und die Localisationsfähigkeit hergestellt werden. In manchen krankhaften Zuständen, namentlich des Gehirns, findet an manchen Hautstellen eine Herabsetzung der Localisationsfähigkeit, gewöhnlich auch der Tastempfindlichkeit statt. Letztere kann sich aber auch ändern, und erstere normal bleiben, sowie auch umgekehrt. Bei Hemisection des Rückenmarks tritt auf der verletzten Seite unterhalb der Wunde völlige Lähmung ein, die Tastempfindlichkeit dagegen ist erhöht, die Schwelle des Raumsinnes und die der Localisation sind normal oder verfeinert. Bei Rückenmarkskrankheiten kommt die sogen. Allochirie vor. Die Berührung der rechten Seite wird auf der entsprechenden linken Seite localisirt.

## II.

In der Erklärung der Thatsachen, speciell in der Erklärung des Ursprunges der Tastempfindung und der Localisation stehen sich Nativismus und Empirismus oder die genetische Theorie gegenüber.

Nach ersterem bildet die Räumlichkeit ein ursprüngliches Moment der Tastempfindung. Dies kann so verstanden werden, *a)* dass die Räumlichkeitsvorstellung eine immanente Eigenschaft unseres Bewusstseins darstellt (Kant, Joh. Müller, E. H. Weber, Lotze), oder *b)* dass in der Empfindung selbst die Räumlichkeit als Theilinhalt vorkommt (Hering, Ward, James, Stumpf).

Auch die empirische oder genetische Theorie hat zwei Modificationen: *a)* Die Tastempfindung hat ursprünglich nur Qualität und Intensität, die Räumlichkeit bildet sich aus ihnen ohne andere Empfindungsarten (Herbart, Volkmann, Lipps). *b)* Die Tastempfindung enthält ursprünglich Intensität, Qualität, Dauer; diese Momente, in Verbindung mit anderen Empfindungen (Bewegungsempfindungen) stellen die Räumlichkeit her (Steinbuch, Wundt, Mill, Bain, Spencer). *c)* Dazu kann man noch die Möglichkeit fügen, dass die Räumlichkeit zwar erst nach und nach sich bilde, aber doch nicht lediglich mit Hilfe von unräumlichen Elementen. Diese Möglichkeit wird aber thatsächlich weder vom Vf. noch von anderen Autoren vertreten.

Der Nativismus ist jedenfalls insofern unhaltbar, als er, wie bei James und Stumpf, allen Sinnesempfindungen das Moment der Räumlichkeit immanent sein lässt; beim Gehör trifft dies jedenfalls nicht zu; denn „auditive Raumvorstellungen“ sind nicht einmal dem entwickelten Individuum möglich. Nach O. Külpe haben zwar die Tastempfindungen Intensität, Qualität, Dauer und Räumlichkeit, die Gesichtsempfindungen besitzen nur Qualität, Dauer und Räumlichkeit, die übrigen sollen der Räumlichkeit entbehren. Dies ist aber inbezug auf Geschmack und Geruch ebenso wenig sicher, als dass der Gesichtswahrnehmung die Intensität abgehen soll.

Sicher ist, dass bei dem Tastsinn und dem Gesichtssinn die Räumlichkeit angeboren sein muss. Der eigentliche Grund für die ursprüngliche Räumlichkeit der Tast- sowie auch der Gesichtswahrnehmung ist die Nothwendigkeit, eine Fläche zu betasten, zu sehen; Punkte im strengen Sinne können von uns nicht gefühlt und nicht gesehen werden; es gehört also hier die Räumlichkeit mit zu dem Objecte der Wahrnehmung, beim Tastsinn ist sie der eigentliche Gegenstand.

Die Vertreter des subjectiven Nativismus bedürfen darum hier keiner Widerlegung. Die Räumlichkeit ist ein objectiv Gegebenes. Lotze hat diesen Nativismus übrigens so modificirt, dass er oft als Empirist bezeichnet wird. Seine Theorie hat eigentlich nur Bedeutung für die Ordnung der Räumlichkeit, was durch die Localzeichen gesehen soll.

„Die Localzeichen sollen nicht der Seele, die an sich weder Neigung noch Fähigkeit zu räumlicher Anschauung hätte, beide einflößen, sondern sie sollen ihr, die ihrer Natur gemäss zu räumlicher Entfaltung ihres intensiven Inhaltes drängt, Mittel sein, diese ihre allgemeine Vorstellungsweise in Uebereinstimmung mit der Natur und dem gegenseitigen Verhältnisse der Gegenstände anzuwenden.“<sup>1)</sup> „Ueberall wird das Extensive (der Gehirnerregung) in ein Intensives verwandelt, und aus diesem erst muss die Seele eine neue innerliche Raumwelt reconstruiren, in welcher die Bilder der äusseren Objecte ihre entsprechenden Stellen finden.“<sup>2)</sup>

Von den genetischen Theorien bedarf die Herbart'sche jetzt keiner eingehenden Widerlegung mehr. Sie beruht auf seiner Vorstellungstheorie, die überhaupt nicht mehr haltbar ist, und wenn sie speciell aus der Umkehrbarkeit einer Vorstellungsreihe die Räumlichkeit ableitet, so verkennt sie erstens das Wesen des Raumes, zweitens lässt sich jene Umkehrung der Glieder einer auch nicht räumlichen Reihe vornehmen:  $a, a, a, a, \dots$  lässt sich adäquat ohne Veränderung der Glieder umkehren. Dies ist auch der Fall, wenn man einen und denselben Ton immer wiederholt: es ist darum falsch, was Volkmann behauptet, auch

1) Medic. Psychol. S. 335. — 2) Ebend. S. 328.

die Töne liessen sich wie Gesichts- und Tastwahrnehmungen räumlich auffassen, wenn sie nur in die nöthige Reihenfolge gebracht würden.<sup>1)</sup>

Lipps leitet die Räumlichkeit der Sinneseindrücke von ihrer Unverschmelzbarkeit bei gleichzeitiger qualitativer Aehnlichkeit her.

„Verschmelzen gleichzeitig vorhandene Töne nicht, so stehen sie qualitativ nebeneinander oder entfernen sich qualitativ mehr oder weniger von einander. Dies qualitative Nebeneinander oder Auseinander genügt für ihren gleichzeitigen selbständigen Bestand. Dagegen bedürfen gleichzeitig vorhandene Bewusstseinsinhalte der anderen Sinnesgebiete, wenn sie nicht verschmelzen sollen, eines besonderen verselbständigenden Mediums. Ein solches bietet sich in der Räumlichkeit. Dass dem so ist, dass die Seele verschiedene gleichzeitige Eindrücke des Getasts, Gesichts usw. in ihrer Selbständigkeit zu erhalten vermag und thatsächlich erhält, indem sie dieselben räumlich ordnet, und dass sie dies auf keine andere Weise vermag, oder anders ausgedrückt, dass verschiedene gleichzeitige Eindrücke des Getasts oder Gesichts sich in ihrer Selbständigkeit zu behaupten vermögen, indem sie sich räumlich nebeneinander lagern, und dass sie es nur in der Weise vermögen, dies ist die nicht weiter ableitbare Thatsache, von der wir bei unserer Raumconstruction ausgehen müssen.“<sup>2)</sup>

Dagegen bemerkt Henri, dass diese Raumconstruction bereits die Räumlichkeit voraussetzt. Das ist insofern wahr, als niemand, der nicht aus sich weiss, was Raum ist, daraus nie zur Kenntniss derselben kommt. Dieselbe gibt uns eine Eigenthümlichkeit des Raumes: die Verschiedenheit mehrerer sonst gleicher Eindrücke, also das Aussereinander, das ist aber noch nicht das Nebeneinander des Raumes. Es ist aber auch unrichtig, wir müssten es als eine ursprüngliche Thatsache hinnehmen, dass die Seele manche qualitativ gleiche Eindrücke nur durch Räumlichkeit vor der Nichtverschmelzung bewahren könne: es wäre ja möglich, dass die unmittelbare Wahrnehmung des ursprünglich als räumlich, d. h. als neben einander Gegebenen die Verschmelzung verhinderte. Und diese Möglichkeit erweist sich als offenkundige Thatsache aus, denn nicht weil und nachdem wir die Unverschmelzbarkeit mancher sonst gleicher Eindrücke erkannt haben, schliessen wir auf Räumlichkeit, sondern weil und insofern wir das Nebeneinander mehrerer Eindrücke schauen, sind wir genöthigt, sie für (räumlich) verschieden und unverschmelzbar zu erachten.

Uebrigens kann man auch ganz unräumliche, abstracte, qualitativ gleiche Vorstellungen in ihrer Selbständigkeit im Bewusstsein erhalten, ohne sie räumlich zu ordnen.

Nach J. St. Mill und Bain sind es die Muskelempfindungen, welche die Vorstellung der Räumlichkeit vermitteln und zwar erstens die Empfindung des Widerstandes bei der Contraction des Muskels, zweitens

<sup>1)</sup> Lehrb. d. Psychol. 4. Aufl. Bd. II. — <sup>2)</sup> Grundthatsachen des Seelenlebens. S. 475.

der Dauer einer Muskelcontraction, drittens der Schnelligkeit derselben. Diese verschiedenen Empfindungen führen zunächst zur Vorstellung der Succession (Zeit), aus welcher sich die der Coëxistenz (Raum) entwickelt, wenn die Bewegungsvorstellungen mit Tast- oder Gesichtsempfindungen sich verbinden. Bain zeigt dies an einem Beispiele. Wenn wir mit der Hand einen Gegenstand ergreifen, der sich bewegt, und unsere Hand mitbewegen, so haben wir eine Reihe Muskelempfindungen, die mit constanter Tastempfindung verbunden sind. Wenn wir dagegen den Finger über einen Gegenstand bewegen, so haben wir eine Reihe von Muskelempfindungen, die mit einer Reihe von verschiedenen Tastempfindungen verbunden sind. Die Muskelempfindungen unterscheiden sich in beiden Fällen nur durch die begleitenden Tastempfindungen. Im ersten Falle haben wir Succession, im zweiten Coëxistenz einer Muskelempfindung mit einer Tastempfindung, woraus die Raumvorstellung entspringt.<sup>1)</sup>

Dagegen bemerkt Stumpf mit Recht: „1. Es gibt Fälle, wo alle von Bain bezeichneten Momente vorhanden sind, und doch nicht Raum vorgestellt wird“, wie bei der Bewegung der Kehlkopfmuskeln bei der Erzeugung von Tönen; 2. „Es gibt Fälle, wo nicht alle diese Momente vorhanden sind, und wir doch Raumvorstellung haben“; auch die ruhende Hand nimmt Ausdehnung wahr. Henri will diese Einwände nicht gelten lassen und führt Thatsachen dagegen an. Der Hauptfehler der Theorie liegt aber offenbar darin, dass sie Coëxistenz mit Räumlichkeit identificirt. Allerdings coëxistiren räumliche Theile gleichzeitig aussereinander, aber das ist noch kein Nebeneinander. Auch zwei Gedanken können gleichzeitig in einem oder mehreren Geistern existiren, deshalb sind sie noch nicht räumlich geordnet. Aber auch viele Thatsachen sprechen gegen den Ursprung der Räumlichkeit aus Bewegungsempfindung. Wird die rechte Seite des Dorsalmarkes durchschnitten, so tritt völlige Lähmung des rechten Beines ein, alle Bewegungsempfindungen desselben fehlen, der Kranke weiss nicht, wie es liegt, ob es gebogen oder gestreckt ist. Dagegen ist der Raum- und Ortssinn des Beines erhöht. Die Theorie erklärt weiter nicht, warum die Distanz einer Linie und die zweier Punkte an derselben Hautstelle verschieden empfunden wird. Sie erklärt nicht das Aristotelische Phänomen, nicht die Erscheinungen bei Transplantation der Haut. Die Verschiedenheit der Empfindlichkeit verschiedener Hautstellen liesse sich wohl durch die häufigere Bewegung derselben erklären; und thatsächlich sind auch die am meisten bewegten Theile die empfindlichsten. Aber das beweist bloß für die Verschärfung der Empfindlichkeit durch Uebung; dagegen die oben erwähnte Distanzschätzung sowie die Unterschätzung der Distanz am Vorderarme gegenüber der Ueberschätzung derselben an der Hand wird damit nicht erklärt, sondern bleibt ganz unverständlich.

<sup>1)</sup> Senses and Intellect. S. 198.

Etwas abweichend gestaltet sich die sogen. Theorie der psychischen Chemie von Hartley, Steinbuch, Donders und Wundt. Letzterer stellt sich ausdrücklich in die Mitte zwischen Nativismus und Empirismus, und also in einen Gegensatz zu beiden Theorien.

„Zwischen der angeborenen Form und der empirischen Vorstellung gibt es ein Mittleres: die Entstehung eines psychischen Productes durch die Verwirklichung ursprünglicher Bedingungen der psychischen und geistigen Organisation.“<sup>1)</sup>

Diese inneren Bedingungen sind bei den Raumvorstellungen die „Verschmelzungen“ der Bewegungsempfindungen mit den Tast- (und ebenso mit den Gesichts-) Empfindungen. Diese liefern wie bei einer chemischen Verbindung ein von den Ingredienzen verschiedenes neues Product: die räumliche Ordnung. Nun hat aber auch jede Tastempfindung ein Quale, ein Localzeichen.

„Jedes tastende Glied tritt nun mit einer bestimmten Hautprovinz in Reflexverbindung. Die localen Unterschiede der Empfindung werden infolgedessen mit bestimmten Bewegungsempfindungen verknüpft werden, so dass für jede Hautprovinz ein, wenn auch vielleicht beweglicher Mittelpunkt existirt, auf den alle benachbarten Empfindungen bezogen werden. Es treten dann aber ferner die einzelnen Hautprovinzen mit einander in Verbindung, und durch diese erst, durch die gegenseitige Verknüpfung der anfangs auseinanderfallenden Empfindungssysteme, wird die ganze Empfindungsmasse der Haut in ein System vereinigt.“<sup>2)</sup>

Der Hauptfehler dieser Theorie liegt wohl darin, dass sie den Gesichts- und Tastempfindungen die ursprüngliche Räumlichkeit abspricht. An Thatsachen führt V. Henri das Aristotelische Phänomen uns an: man weiss durch Bewegungsempfindungen, dass die Finger gekreuzt sind, und localisirt doch falsch. Ferner spricht dagegen die Bewegungsunfähigkeit der Glieder bei erhöhter Tastempfindlichkeit und normaler Localisationsschärfe in gewissen Krankheiten.

Der eigentliche Erfinder der Localzeichen ist Lotze; die englischen Empiristen, auch Wundt und sein Schüler Külpe, haben sie modificirt, z. B. sie mit Bewegungsempfindungen oder Impulsen identificirt. Lotze findet sie in der Eigenthümlichkeit der Structur der Haut. Der Reichthum an Nervenfasern spielt dabei eine wichtige Rolle, sodann die Irradiation des Eindrucks auf benachbarte Hautstellen. Nach Lotze enthält jede einzelne Hautstelle in ihrer beständigen Structur Motive, um deren willen sie gleiche Eindrücke anders als die übrigen Stellen in sich verarbeitet.

„Jede Erregung muss vermöge des Punktes im Nervensystem, an welchem sie stattfindet, eine eigenthümliche Färbung erhalten, die wir mit dem Namen ihres Localzeichens belegen wollen.“<sup>3)</sup>

Es ist aber doch schwer einzusehen, worin diese qualitative Verschiedenheit der verschiedenen Eindrücke bestehen soll; das Bewusstsein

<sup>1)</sup> Logik I. S. 509. — <sup>2)</sup> Menschen- und Thierseele. 2. Aufl. S. 173. — <sup>3)</sup> Medic. Psychol. S. 331.



sagt uns nicht das Mindeste von solcher Verschiedenheit: an allen Hautstellen ist qualitativ derselbe Tasteindruck vorhanden. Die qualitative Verschiedenheit müsste auch in's unendliche gehen, da wir an unendlich vielen Hautstellen empfinden und die Oertlichkeit derselben unterscheiden können.

Jedenfalls erklärt die Theorie nicht alle thatsächlichen Erscheinungen, wie V. Henri bemerkt. Die Localzeichen bilden ein Continuum und gehen allmählich in einander über. Darnach müsste die Schwelle für die Wahrnehmung einer kleinen Linie grösser sein als die zweier discreter Punkte bei simultaner Berührung. Das Gegentheil ist der Fall. Ferner erklärt die Theorie nicht, warum bei Kreuzung der Finger die Berührung eines Punktes des einen Fingers an der correspondirenden Stelle des anderen localisirt wird.

Unter den Psychologen am weitesten verbreitet ist immer noch die von J. Müller und E. H. Weber aufgestellte Theorie der „Empfindungskreise“. Jeder Nervenast sendet eine Zahl von Nervenästen auf einen kleinen Hautbezirk aus. Berührt man einen Punkt dieses Hautbezirkes (Empfindungskreises), so erhält man eine Empfindung, die an einem und demselben Orte localisirt wird; bei Berührung zweier Punkte eines Empfindungskreises wird nur ein Punkt empfunden. Erst wenn die Distanz der Zirkelspitzen so gross ist, dass zwei Empfindungskreise getroffen werden, werden zwei Punkte empfunden; damit ein Intervall zwischen den zwei Punkten empfunden werde, müssen unberührte Empfindungskreise dazwischen liegen. Die Grösse und Gestalt der Empfindungskreise ist an verschiedenen Stellen verschieden; daher die Verschiedenheit der Schwelle an verschiedenen Stellen und in verschiedenen Richtungen. — Einige Modificationen erfuhr die Theorie von Meissner und von Czermak.

Die Histologie lehrt aber, dass jede Hautstelle von Nervenfasern versorgt wird, die von verschiedenen Nervenästen kommen; sie erklärt nicht das Aristotelische Phänomen, nicht die Beobachtungen über die Empfindung von linearen Ausdehnungen auf der Haut usw.

Henri will selbst keine eigentliche Theorie geben, dafür scheint ihm das Beobachtungsmaterial nicht hinreichend. Folgendes hält er aber doch für wahrscheinlich.

Bei der Berührung eines Punktes der Haut fahren wir unwillkürlich mit dem Finger nach der berührten Stelle. Da nun auch schon an Kindern deutlich dasselbe beobachtet wird, so muss diese Tendenz zur Betastung der gereizten Hautstelle angeboren sein. Es muss also im Rückenmarke, von dem, wie enthauptete Thiere zeigen, solche reflectorische Bewegungen ausgehen, eine anatomisch-physiologische Einrichtung bestehen, in Folge deren ein peripherer Reiz reflectorische Bewegungen des Tastorgans nach der gereizten Stelle hin hervorruft.

Das gibt aber erst eine unvollkommene Localisation. Sie wird genauer durch die tastende Berührung des Fingers. Ganz automatisch bewegen wir den Finger so lange, bis er die gereizte Stelle trifft. Das Kind macht diese Bewegungen planlos nach allen Richtungen; durch Uebung kommen wir dazu, sicherer nach dem gereizten Punkte hin die Bewegungen auszuführen. Aber wie erkennen wir, dass der Finger die gereizte Hautstelle getroffen hat? Am einfachsten dadurch, dass der Finger das reizende Object, welches er durch die Berührung entfernen will, wirklich beseitigt. Oder wenn dies nicht möglich, wie wenn der Reiz aufgehört hat, erkennt er, dass die richtige Hautstelle noch nicht getroffen ist, daran, dass die Fingerberührung und die äussere Reizwirkung sich nicht decken. Wenn sodann der complicirtere Fall betrachtet wird, wo das Individuum willkürlich seine Aufmerksamkeit der Tastempfindung zuwendet, können Gesichtsbilder von der berührten Stelle, Associationen und andere secundäre Hilfsmittel die Localisation erleichtern.

Richtet das Individuum seine Aufmerksamkeit auf die räumliche Beschaffenheit des Eindrucks, und fehlen alle Bewegungen, so ist bei Berührung eines Punktes die Unterscheidung von spitz und stumpf sehr leicht; erstere Empfindung ist etwas schmerzhaft, letztere geht auf etwas Grösseres mit verschwommenen Grenzen. Was die Wahrnehmung linearer Ausdehnung anlangt, so kann man mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass es für jede Hautstelle besondere anatomische und physiologische Einrichtungen gibt, von denen die Leichtigkeit und Genauigkeit der Wahrnehmung der linearen Ausdehnung abhängt. — Mit Hilfe dieser Voraussetzungen sucht dann Henri alle Erscheinungen auf dem Gebiete des Raumsinnes der Haut zu erklären.

Im Grundgedanken stimmen wir dem Vf. bei, insofern er nämlich dem Empirismus und dem Nativismus berechtigte Momente zugesteht; nur müssen wir dem Nativismus noch grössere Zugeständnisse machen als er thut. Es kann keine befriedigende Erklärung von der Raumwahrnehmung gegeben werden, wenn nicht irgend welche Anfänge derselben ursprünglich vorhanden sind. Jedoch die genauere Bestimmung der Räumlichkeit und Oertlichkeit kommt durch Uebung und Erfahrung. Wir müssen aber dem Nativismus noch weitgehendere Zugeständnisse machen; jedenfalls ist die empiristische Erklärung der Localisirung Henri's unzureichend. Wir haben räumliche Wahrnehmung am Rücken und anderen Körpertheilen, welche niemals mit dem Finger berührt oder gesehen werden können. Dass die Localisation und Distanzschätzung daselbst unvollkommen ist, beweist den Einfluss der Erfahrung auf die räumliche Wahrnehmung; aber zugleich leuchtet ein, dass wir irgend welche Localisations- und Raumwahrnehmungsfähigkeit ursprünglich ohne alle Uebung besitzen.

Beides ist aber auch nicht schwer zu begründen. Eine ursprüngliche mit dem ersten Sehen und Betasten gegebene Raumwahrnehmung ist absolut nothwendig; denn wir können nur Ausgedehntes sehen und fühlen. Ob man überhaupt einen mathematischen Punkt sehen oder fühlen kann, mag dahingestellt bleiben, thatsächlich ist es immer eine Fläche oder ein Körper, der leuchtet oder auf die Hautnerven einen Druck ausübt. Farbenwahrnehmung, Kälte-, körperliche Schmerzempfindung ist ohne Ausdehnung der Farbe und des afficirten Körpertheiles gar nicht denkbar. Aber auch die ursprüngliche Localisationsfähigkeit der Seele ist leicht verständlich, wenn man bedenkt, dass die Seele keinen einfachen Punkt im Körper einnimmt und nicht einnehmen kann, sondern einen ausgedehnten Theil des Körpers belebt bzw. denselben ganz informirt. Bei dieser Annahme, welche aus den von der Seele abhängigen Lebensthätigkeiten aller Theile des Körpers sich mit Nothwendigkeit ergibt, geht bei der Berührung eines Körpertheiles nichts der Seele Fremdes, Aeusserliches, vor, sondern die durch die Berührung ausgelöste Empfindung findet, wenn auch vielleicht zunächst unbewusst, in der Seele selbst an der berührten Stelle statt. Sie braucht also nicht zu lernen, zu schliessen, wo der Eindruck herkommt, wie es diejenigen ihr zumuthen müssen, welche sie im Gehirn oder einer Partie desselben sitzen lassen, sondern die Stelle des Eindruckes ist ihr unmittelbar gegenwärtig. Da sie nun freilich nur mit Hilfe der Nerven empfinden kann, wird die Localisation von dem Reichthum und der Ausbreitung der Nerven abhängen. Es wird auch durch die Uebung und die Erfahrung die ursprüngliche, mit der anatomischen Einrichtung bereits gegebene aber unvollkommene Localisation immer genauer und schärfer werden. Dass Uebung und Erfahrung zumeist auf psychische Momente, auf Schärfung der Aufmerksamkeit, Unterscheidung zurückzuführen sind, stellt sich durch die Forschungen der experimentellen Psychologie immer deutlicher heraus.