

wissenschaftliche Sammlung und Durchdringung des Materials, zu der hier nur der Versuch gemacht wurde, ihre Arbeit gethan hat. Mag dann immerhin Manches in des Fürsten Bismarck Gedanken, wie in seinen Handlungen, der Anfechtung unterzogen werden: der Anerkennung seiner Geistesgröße wird das keinen Schaden thun. Denn es wird sich dann nur desto klarer zeigen, daß er Eines besitzt, was ich als das wesentlichste, ja ich möchte sagen, als das einzig untrügliche Kriterium des großen Geistes bezeichnen möchte: daß man auch von seinen Irrthümern und Fehlern lernen kann.



REDEN

gehalten in der Aula am 7. Mai 1898

bei der öffentlichen Feier der Uebergabe des

PRORECTORAT

der

UNIVERSITÄT FREIBURG

von

dem abtretenden Prorector

Professor Dr. Rosin

und

dem antretenden Prorector

Professor Dr. von Kries.



Freiburg i. B.

Universitäts-Buchdruckerei von Chr. Lehmann's Nachfolger.
1898.

H. Gt. F. 24

John. Von Kries

Fei 561

2. 5. 1898

72.

- stituts der Universität in Rom, eine Sammlung altrömischer Wasserleitungsröhre aus Blei.
2. von der hiesigen akademischen Gesellschaft eine Anzahl von Apparaten zum Studium der Bakterien unter der Einwirkung verschiedener Gase bei wechselndem Luftdruck.
 3. von Herrn Dr. G. Krüger hier 20 Bände der Berliner klinischen Wochenschrift. 1872—1894.
 4. von Herrn Professor Dr. Schottelius eine Anzahl Zeitschriften, Handbücher, Lehrbücher und Monographien aus dem Gebiete der Hygiene und Bakteriologie.

II.

REDE DES ANTRETENDEN PRORECTORS

Professors Dr. von Kries.



Hochansehnliche Versammlung!

Wenn nach alter Uebung der Wechsel des Studienjahres dem sein Amt antretenden Prorector die Aufgabe bringt, an dieser Stelle ein frei gewähltes Thema zu behandeln, so wird dabei ohne Zweifel ein Jeder bestrebt sein, im Kreise seiner Wissenschaft einen Gegenstand auszuwählen, der sich durch besonders reiche Beziehungen sowohl zu andern Disciplinen wie auch zu Erfahrungen und Beobachtungen des allgemeinen Lebens auszeichnet. Denn gerade solche Fragen zu erörtern, bei denen das Zusammentreffen vieler verschiedener Interessen, die Berührung mannigfaltiger Gebiete des Wissens und der Forschung anschaulich wird: bei welchem Anlass könnte dies mehr am Platze sein, als in dem Augenblicke, in dem der Fachgelehrte sich berufen sieht, seine Kräfte den allgemeinen Angelegenheiten der Hochschule zu widmen und als Vertreter der ganzen Universitas literaria gerade deren Einheitlichkeit in mancherlei Weise sichtbar zu machen.

Einem derartigen Gedanken zu folgen, sollte, so kann es wohl scheinen, für den Physiologen leichter als für viele

andere sein. In der That besitzt unser körperliches Leben für die Gesamtheit dessen, was wir thun und treiben, was wir können und erstreben, eine so fundamentale und zugleich so detaillirte Bedeutung, dass eine Wissenschaft, die sich mit diesem Leben selbst und seinen Bedingungen beschäftigt, allerorten die mannigfaltigsten Anknüpfungen findet. Und so sehen wir ja auch, dass der Philosoph, der Sprachforscher, der Nationalökonom, aber auch der Liebhaber des Sportes, der Bergsteiger oder Radfahrer, und wie viele andere noch, gar häufig Anlass haben sich mit Fragen zu befassen, die in das Gebiet der Physiologie hinüberspielen oder ihm ganz angehören. Ja, fast jeder denkende Laie widmet wohl seiner körperlichen Lebensführung Aufmerksamkeit genug, um gelegentlich auf Fragen zu stossen, deren ihm praktisch wichtige Beantwortung er von der Physiologie erwartet.

Nicht überall aber (und darin liegt denn doch wieder eine grosse Schwierigkeit) ist die Biologie gewohnt oder auch nur in der Lage ihre Probleme so zu behandeln, wie es das Interesse anderer Wissenschaften oder praktische Bedürfnisse des Lebens wünschenswert machen.

Wir vermögen z. B. wohl einigermaßen die Hervorbringung der Sprachlaute an den Bildungen und Verrichtungen unserer Sprachwerkzeuge darzulegen; aber wie weit sind wir davon entfernt, jene feinsten Unterschiede und Besonderheiten

aufzeigen zu können, auf denen manche den Sprachforscher interessierende Erscheinungen beruht haben mögen, Besonderheiten, die es z. B. mit sich brachten, dass ein Laut im Laufe der Jahrhunderte hier diese dort jene Modifikation erfahren hat. Vorderhand bleibt noch gar zu häufig das Studium des einzelnen Organs, der einzelnen Funktion in seiner isolierten Aufgabe stecken, ohne dass es leicht gelänge, es durch weitergehende Beziehungen und allgemeine Gesichtspunkte zu beleben.

Wenn ich mich entschlossen habe, bei der heutigen Gelegenheit von einem Gegenstand zu reden, der unsere Sinnesorgane betrifft, so liegt der Grund dafür, abgesehen davon, dass ich selbst mich lange Zeit mit diesem Gebiet vorzugsweise beschäftigt habe, zunächst darin, dass vielleicht von allen Teilen unseres Organismus die Sinneswerkzeuge dem allgemeinen Interesse am nächsten gerückt sind. Steht doch unser Seelenleben gerade mit ihnen in der direktesten Beziehung; an sie und ihre Leistungen haben wir daher auch so häufig zu denken Anlass, während viele andere Organe ihres Amtes in stiller Verborgenheit walten und gerade dann ihre Aufgabe am besten erfüllen, wenn sie sich gar nicht bemerklich machen. Eben darauf beruht es denn ja auch, dass die Sinnesphysiologie vielfältigst mit psychologischen, ja wohl auch mit eigentlich philosophischen Fragen in Berührung kommt und dadurch ein über ihren eigentlichen Kreis hinausreichendes Interesse gewinnt.

Sodann aber bieten die Sinnesorgane auch insofern vorzugsweise leicht die Anknüpfung für allgemeinere Betrachtungen, als sie, wie verschiedenartig auch immer ihre Bildung und nächste Aufgabe sein mag, doch alle als einem gleichartigen Zweck dienend, als Zugehörige eines Geschäftskreises sich betrachten lassen. Wenn wir, was hier geschehen darf, auf eine tiefreichenden logischen Anforderungen entsprechende Formulierung verzichten, und uns an die Sprache des gewöhnlichen Lebens halten, so dürfen wir etwa sagen, dass die Aufgabe der Sinnesorgane darin besteht, uns eine Kenntnis der uns umgebenden Dinge, ihrer Beschaffenheiten, ihrer Anordnungen, Bewegungen und Veränderungen zu vermitteln, wodurch zugleich die Möglichkeit gewährt wird, unser Verhalten, unser Thun und unsere Bewegungen in der jederzeit erfordernten Weise zu gestalten.

Fassen wir solcherart die Gesamtheit der Sinnesorgane als eine Summe von Einrichtungen auf, die für die Erreichung eines einigermaßen einheitlichen Zwecks hergestellt sind, so ergeben sich daraus für ihre specielle Betrachtung sogleich eine Anzahl bedeutsamer Gesichtspunkte. In erster Linie wird die Ueberlegung dem allgemeinen Gedanken zu folgen haben, der in dem sogenannten Princip der Arbeitsteilung ausgedrückt ist. Nicht überall kann Alles geleistet werden. Schon in der Bildung einer Anzahl ganz verschiedener Sinnesorgane,

von denen das eine durch diese, das andere durch jene Zustände und Vorgänge der Umgebung afficirt wird, somit auch das eine diese, das andere jene Beschaffenheit uns bemerklich und erkennbar macht, dürfen wir eine Verwirklichung jenes Principis erblicken. Wenn aber ein einzelnes Sinnesorgan Teile aufweist, die sich durch feinere Modificationen der Bildung und Funktion unterscheiden, so lässt sich öfters auch hier, wenngleich weniger offenkundig, dafür vielleicht um so interessanter das Walten desselben allgemeinen Grundzuges erkennen.

Neben der speciellen Verfolgung der Arbeitsteilung findet der allgemeine Gedanke, von dem wir ausgingen, noch eine andere Anwendung. Dienen die verschiedenen Sinne gleichen oder ähnlichen Zwecken, so ist damit auch die Möglichkeit gegeben, dass eine Leistung, die unter gewissen Umständen dem einen obliegt, unter anderen Verhältnissen von einem anderen übernommen wird. Wir dürfen erwarten, dass die Arbeitsteilung nicht eine absolut fixierte, sondern eine mehr oder weniger verschiebbliche sein wird; es kann in diesem Sinne von einer gegenseitigen Vertretung der Sinnesorgane gesprochen werden. Zwar kann das Ohr nicht sehen und die Hand nicht hören lernen; aber es ist uns geläufig zu sagen, dass dem Blinden der fein ausgebildete Tastsinn seiner Fingerspitzen bis zu einem gewissen Grade das Auge ersetze;

in dem, was für das Seelenleben, was für die allgemeine Lebensführung geleistet wird, findet hier eine gewisse Vertretung statt. Was aber hier durch die krankhafte Schädigung eines Sinnes zu Tage tritt, das lässt sich, wie wir sehen werden, sehr deutlich auch schon in gewissen individuellen Verschiedenheiten bemerken, die darin bestehen, dass höhere intellektuelle Funktionen in Anlehnung hier mehr an den einen, dort mehr an den andern Sinn sich entwickeln. Auch dem eigenartigen, individuell wechselnden Gepräge, welches hierdurch die psychischen Vorgänge des Einzelnen erhalten, liegt eine gewisse wechselseitige Vertretung der Sinne zu Grunde. Der Arbeitsteilung und der Vertretung im Gebiet der Sinnesorgane gelten also die Betrachtungen, für die ich mir Ihre Aufmerksamkeit erbitten möchte.

Eine erste Frage ist dabei die, ob denn wohl die Gesamtheit der in Betracht kommenden Aufgaben vollständig aufgeteilt worden ist; besitzen wir für Alles, was um uns vorgeht, Organe, die die Wahrnehmung solches Geschehens gestatten? Es könnte zwar scheinen als ob wir uns hier in einer verkehrten Fragestellung verfangen. Wofür wir keine Organe haben, das wird sich eben, könnte man sagen, unserer Kenntnis entziehen, und so werden wir zwar versucht sein, die uns durch die Sinne vermittelte Natur-Erkenntnis für eine vollständige zu halten, dabei jedoch im Grunde nur einer Illusion

zum Opfer fallen. Indessen ist dies doch aus dem Grunde keineswegs der Fall, weil das Erkennen irgend welcher Seite des Naturgeschehens nicht gerade ein directes sinnliches zu sein braucht, sondern auch ein sehr vermitteltes sein kann.

Ueberhaupt erkennbar ist ja, auch wenn wir über den Gegenstand der Naturforschung nicht hinausgehen, viel mehr als das direkt sinnlich wahrnehmbare. Thatsächlich sind wir nun auch gar nicht versucht jene Frage nach der Vollständigkeit unserer Sinneswahrnehmungen zu bejahen; wir können sie mit grosser Bestimmtheit verneinen. Röntgens X-Strahlen, um mit Modernstem zu beginnen, wirken auf keines unserer Sinnesorgane erheblich ein. Eben darin beruht ja die Feinheit ihrer Entdeckung, die sich auf die Beobachtung ihrer Fluorescenz- und photographischen Wirkungen stützte, also auf eine indirekte Wahrnehmung jener Strahlungsvorgänge selbst. Aber es verhält sich mit vielen lange bekannten Naturerscheinungen nicht anders. So besitzen wir ja auch kein Organ, welches, ähnlich der Compaßnadel durch magnetische Kräfte beeinflusst würde. Auch die Tierwelt ist uns hierin, wie es scheint, nicht überlegen. Allerdings hat man gelegentlich geglaubt, dass das merkwürdige Orientierungsvermögen der Brieftauben auf dem Besitz eines solchen Organs beruhe. Doch lehren die Untersuchungen dass dies wohl sicher nicht der Fall ist. Auch diese Tiere verfügen

über keine anderen Hilfsmittel als wir; nur ist ihre Sehschärfe und ihr optisches Gedächtnis zu besonderer Vollkommenheit entwickelt. Ein magnetisches Organ fehlt ihnen wie uns. Man kann dies als eine Lückenhaftigkeit in der Einrichtung unseres Organismus beklagen und es ist nicht ohne Reiz zu erwägen, welche Folge es wohl für die Entwicklung der Menschheit gehabt hätte, wenn wir z. B. ein Sinneswerkzeug besäßen, welches, durch die magnetische Kraft afficirbar, jederzeit ohne Weiteres, als ein natürlicher Compass die Erkennung der Himmelsrichtungen ermöglicht hätte.

Auch die Elektrizität liegt, trotz der starken Wirkungen, die sie in manchen ihrer Modalitäten auf unser Nervensystem, speciell auf unsere Sinnesnerven ausübt, doch ausserhalb dessen, was wir direct wahrzunehmen organisiert sind. Wir haben kein Organ, das uns in geordneter und den äusseren Vorgängen sich anschliessender Weise elektrische Spannungen oder Strömungen bemerkbar machte. Auch hier ist es diesem Umstand zuzuschreiben, dass man so lange über die dürftigste Kenntnis der Reibungselektrizität nicht hinaus gelangt ist, dass man so spät und in einer so zufälligen Weise, wie es bei der berühmten Entdeckung Galvanis der Fall war, die Grunderscheinungen der elektrischen Ströme aufgefunden hat.

Auch bei unserer gegenwärtigen, immer vielleicht noch unvollständigen Kenntnis der Naturvorgänge dürfen wir also

sagen, dass es nur ein Teil derselben ist, der sich unsern Sinnen direkt bemerklich macht. Die Natur hat uns eben wohl mit dem ausgerüstet, was schon in Urzeiten für die Erhaltung des Lebens erforderlich war; aber sie hat keine darüber hinausgehende Liberalität bewiesen; und Werkzeuge zu bilden, nur zu dem Zweck, um uns die Gewinnung wissenschaftlicher Einsichten zu erleichtern, das hat, wenn man so sagen darf, gänzlich ausserhalb ihres Planes gelegen.

Schon in diesen Thatsachen kommt es zum Ausdruck, dass wir nicht erwarten dürfen, in den Einrichtungen unseres Organismus überall das höchste Maass der Vollendung anzutreffen, das wir uns etwa auszudenken vermögen; die Bewunderung, die wir der Vollkommenheit der organischen Bildungen gerne zu zollen pflegen, hat überall nur in dem Sinne ihre Berechtigung, dass unter bestimmten einschränkenden Bedingungen, dass mit gegebenen nicht erweiterbaren Mitteln das günstigste Ergebnis erzielt worden ist. Noch deutlicher zeigt sich dies zuweilen in den Funktionsteilungen, die wir an einem einzelnen Sinnesorgan bemerken; nicht von jedem Teile wird in jeder Richtung das Höchste geleistet; durch den Verzicht auf einiges aber wird es zugleich ermöglicht, die Leistung in anderen Beziehungen auf ein besonders hohes Maass zu steigern und so wird die Arbeitsteilung besonders wertvoll und förderlich.

Nirgends können wir eine derartige Funktionsteilung in interessanterer Weise konstatieren als im Gebiete des Gesichtsinnes. Seiner allgemeinen Einrichtung nach ist er in erster Linie dazu bestimmt, die räumliche Anordnung der äusseren Gegenstände uns zur Anschauung zu bringen. Da dies mittels der von den Gegenständen ausgehenden Lichtstrahlungen geschieht, d. h. also mittels der Differenzen in Helligkeit und Farbe, die die Gegenstände darbieten, so ergibt sich in der That sogleich eine Mehrheit von Richtungen, in denen wir uns die Sehfunktion überhaupt ausgebildet und vervollkommen denken können. Höchstes Maass räumlicher Unterscheidungsfähigkeit, d. h. die Fähigkeit an einem Gegenstande bestimmter Grösse noch möglichst viele Einzelheiten unterscheiden zu können, äusserste Empfindlichkeit gegen sehr geringe Lichtwirkungen, die Befähigung mit möglichster Vollständigkeit die verschiedenen Arten der Lichtstrahlung durch die Farbenverschiedenheiten der Empfindung zur Geltung zu bringen: dies und noch manches andere können wir als eine Vervollkommenung des Gesichtsinnes betrachten. Schon die Erfahrung des täglichen Lebens lehrt, dass unser Auge in manchen dieser Beziehungen sehr ungleichwertige Teile darbietet. Wenn wir lesen, so lassen wir den Blick an den Zeilen entlang gleiten; fassen wir einen bestimmten Buchstaben fest in's Auge, so vermögen wir ausser diesem selbst nur eine kleine Zahl der

nächstbenachbarten zu erkennen. Von der Gesamtheit dessen also was wir gleichzeitig sehen, in der Totalität des Gesichtsfeldes, sehen wir nur einen sehr kleinen Teil mit der grössten uns überhaupt erreichbaren Deutlichkeit. Da wir, wie bekannt, die Dinge dadurch wahrnehmen, dass sie sich auf dem Hintergrunde des Auges, der Netzhaut, abbilden, so folgt, dass nur ein kleiner Teil dieser ganzen lichtempfindlichen Fläche im höchsten Maasse mit der Fähigkeit begabt ist, feine räumliche Details zu unterscheiden. Es ist ein auch für die anatomische Untersuchung ausgezeichneter und wohl charakterisierter Teil: die Netzhaut zeigt daselbst eine Verdünnung oder Einsenkung, die sogenannte Netzhautgrube; sie nennen wir auch gemäss ihrer Funktion die Stelle des deutlichsten Sehens. Beim Fixieren eines bestimmten Punktes geben wir dem Auge eine solche Stellung, dass das Bild gerade dieses Punktes auf die Netzhautgrube fällt; er wird also dann mit der grösstmöglichen Deutlichkeit gesehen. Zunächst also bezüglich der räumlichen Unterscheidung ist diese Stelle des deutlichsten Sehens schon ihrer nächsten Nachbarschaft, mehr noch den entfernteren Teilen der Netzhaut, mit denen die mehr peripheren Teile des Gesichtsfeldes wahrgenommen werden, überlegen.

Die Erfahrung lehrt, dass diese Ueberlegenheit ähnlich noch in einer andern Beziehung stattfindet und zwar hinsichtlich der Wahrnehmung der Farben. Wenn man den Blick fest

geradeaus gerichtet hält und dabei kleine gefärbte Objekte von der Seite her allmählich ins Gesichtsfeld vorschiebt, so bemerkt man leicht, wie sie in ihrer richtigen Farbe nur in einem gewissen, oft gar nicht sehr grossen Bezirk um den Mittelpunkt herum gesehen werden, ausserhalb desselben aber anders (gelb statt grün oder rot) oder ganz farblos erscheinen.

Während man nun bis vor nicht sehr langer Zeit glaubte, dass die Netzhautgrube in jeder Hinsicht die höchste Entwicklung der Sehfunktion darböte, hat sich in einer Reihe von Untersuchungen neuerer Zeit herausgestellt, dass dies ganz und gar nicht der Fall ist. Ein höchstes Maass von Sehschärfe und Farbenunterscheidung ist auf der Netzhautgrube erzielt unter Verzicht auf eine andere Leistung, die nämlich, bei geringem Licht zu sehen. Ein derartiges Unvermögen stellt, wenn es das ganze Sehorgan betrifft, eine recht auffällige Störung dar, die den Augenärzten seit lange bekannt ist: sie wird mit dem Namen der Nachtblindheit bezeichnet.

Personen, die mit diesem Uebel behaftet sind, sehen im Tageslicht, auch wohl Nachts im gut erleuchteten Zimmer so gut wie jeder andere, im Freien dagegen reicht weder Mondlicht noch etwa unsere Strassenbeleuchtung für ihre Augen aus; sie sehen schon bei sinkendem Tageslicht sehr schlecht, Nachts fast gar nichts und sind in einer Beleuchtung, die dem nor-

malen Sehorgane für die allgemeine Orientirung und für gröbere Verrichtungen durchaus genügt, so gut wie blind.

Es ist nun sehr merkwürdig, dass diese Eigenschaft der Nachtblindheit an der Stelle des deutlichsten Sehens normaler Weise stets, sogar sehr ausgeprägt gefunden wird. Befinden wir uns in einem sehr schwach erhellten Raum, so dass wir überhaupt erst etwas darin wahrnehmen, wenn wir uns eine Anzahl von Minuten an das Dunkel gewöhnt haben, so können wir bemerken, dass kleine weisse Gegenstände, die bei wanderndem Blick gut gesehen werden, völlig verschwinden, sobald wir ihnen den Blick direkt und fest zuwenden.

Die Physiker haben das Aussehen eines im dunkeln Raum ganz schwach glühenden, kaum sichtbaren Körpers als Gespenstergrau bezeichnet. Der Ausdruck war wohl ursprünglich nur gewählt wegen der eigentümlichen Unsicherheit, mit der ein solcher Körper wahrgenommen wird; aber er traf noch mehr zu, als man zu Anfang dachte; denn die Gegenstände dieser Art besitzen wirklich die Eigenschaft der richtigen Gespenster: sie verschwinden, wenn man sie fest ins Auge fasst.

Ein besonderes Interesse gewinnt die Nachtblindheit der Netzhautgrube durch mehrere weitere Umstände. Aus den Untersuchungen der Anatomen ist schon lange bekannt, dass der Sehnerv überhaupt mit zwei Arten von Endapparaten ausgerüstet ist; von diesen nun besitzt die Netzhautgrube nur

die einen, diejenigen, welche als Zapfen bezeichnet werden; dagegen fehlt ihr und ihr allein die andere Art der Endapparate, die von schmaler cylindrischer Gestalt sind und Stäbchen genannt werden. Hierauf gründet sich die durch zahlreiche andere Thatfachen noch wahrscheinlicher gemachte Annahme, dass das Sehen in schwachem Licht wesentlich auf der Funktion der Stäbchen beruhe, dass diese den Dunkelapparat des Auges darstellen, dass dagegen die Zapfen, als Hellapparat, in ihrer Thätigkeit an das Vorhandensein stärkerer Beleuchtung gebunden sind. Das Sehen im Hellen und das Sehen im Dunkeln scheint also gesonderten, anatomisch unterschiedenen Teilen des Auges übertragen zu sein.

Sodann aber besteht zwischen der Leistung des einen und des anderen Apparates ein sehr grosser Unterschied.

Schon das Sprichwort sagt, dass bei Nacht alle Katzen grau sind. In der That lehrt die Beobachtung, dass in schwachem Licht keine Farben unterschieden werden. Wir können daher, namentlich wenn sich das Auge längere Zeit an das Dunkel gewöhnt hat, mit ziemlicher Deutlichkeit sehen und sogar den Eindruck einer gar nicht so sehr geringen Helligkeit bekommen; gleichwohl erscheint Alles nur heller oder dunkler grau, wie in einer Photographie, aber ohne Farbe. In dieser Weise sehen wir z. B. stets bei Mondschein; zwar an Gegenständen, deren Farbe bekannt ist, glauben wir oft diese zu sehen, so das Grün

der Blätter, das Blau des Himmels. Wer sich aber die Mühe nimmt z. B. ein Sortiment farbiger Papiere bei Mondlicht zu betrachten, wird bemerken, dass er ausser etwa einem gesättigten Rot die Farben nicht erkennen kann. Es geht hieraus hervor, dass die Stäbchen einen zwar äusserst lichtempfindlichen Apparat darstellen, der aber nur eine Art von Empfindung, farblose Helligkeitsempfindung, zu erregen vermag; sie sind unfähig die unter sich qualitativ verschiedenen Farbenempfindungen hervorzurufen. Das Auge besitzt also einen (wie man zu sagen pflegt) farbentüchtigen Hellapparat und einen Dunkelapparat, der total farbenblind ist,

Eine Arbeitsteilung nun verwirklichen die soeben besprochenen Einrichtungen in der That und zwar in doppelter Weise: erstlich sofern die Aufgabe des deutlichsten Sehens in hellem Licht und die des Sehens in ganz geringem Licht zwei verschiedenen Organen übertragen ist; sodann aber auch insofern als die verschiedenen Teile der Netzhaut in ungleicher Weise mit diesen Organen ausgerüstet sind. In beiden Beziehungen können wir uns die Zweckmässigkeit der getroffenen Anordnungen recht wohl verständlich machen. So zunächst die Ausbildung eines besondern und zwar farbenblinden Dunkelapparates; denn der höchste Grad der Empfindlichkeit ist naturgemäss besser zu erreichen, wenn nur eine Art von Erfolg hervorzurufen ist, für die dann Alles zusammenwirken kann,

als wenn, um zugleich eine Unterscheidung von Farben zu ermöglichen, die Gesamtwirkung sich in mehrere verschiedene Effekte spalten muss.

Was sodann die lokalen Verhältnisse anlangt, so müssen wir davon ausgehen, dass eine Kombination beider Apparate nicht möglich ist ohne eine gewisse Einbusse an räumlicher Unterscheidungsfähigkeit. Denn wie wir ein Gemälde in Mosaik um so treuer nachbilden können, je kleiner die Stückchen sind, aus denen wir die Mosaik zusammensetzen, so können auch an den auf der Netzhaut abgebildeten Gegenständen um so mehr Details unterschieden werden, je dichter die percipierenden Elemente stehen, je grösser ihre Zahl auf der Flächeneinheit ist. Die Einnischung des Dunkelapparates kann also nicht stattfinden, ohne den Platz für die Zapfen zu beschränken und somit die Schärfe des Sehens im Hellen zu mindern. Auf der andern Seite ist es, den allgemeinen Lebensverhältnissen nach, genügend, wenn dieses vollkommenste Sehen, dessen wir für feinere Verrichtungen bedürfen, für Tageslicht und für eine kleine Stelle des Gesichtsfeldes erreicht wird. Im Dunkel der Nacht kommt es dagegen mehr darauf an, dass wir selbst bei sehr geringem Licht noch Gegenstände und namentlich Bewegungen überhaupt bemerken und uns so vor Gefahren schützen können, als auf eine sehr genaue Erkennung von Details, mehr also auf eine hochgradige Lichtempfindlichkeit

als eine sehr gute Sehschärfe. Hiernach erscheint denn in der That als die glücklichste Verteilung der Leistungen die, die wir verwirklicht sehen: Organisation eines kleinen Bezirks in der Art, dass er bei guter Beleuchtung in höchster Vollkommenheit, in sehr schwacher jedoch gar nicht sieht; daneben Bildung der übrigen Teile so, dass sie zwar im Hellen weniger gut als jener ausgezeichnete Bezirk, dafür aber selbst in ganz schwachem Licht noch ebenso gut wie am Tage sehen.

Instinktiv und naturgemäss aber benützen wir unser Auge stets in der durch die Umstände und die jedesmalige Aufgabe erforderten Weise. Wir fixieren am Tage den Punkt, den wir genau zu erkennen wünschen. Nachts lassen wir den Blick stets wandern und bemerken es gar nicht, dass eine kleine Stelle im Gesichtsfelde fehlt.

Die Beschränktheit der Zeit wird mir nicht gestatten, des Genaueren auf die Verhältnisse des Tastsinnes einzugehen, bei welchem mit einigem Recht ähnliche Funktionsdifferenzen vermutet werden können. Die Befähigung zur Wahrnehmung leichter Berührungen, zur Erkennung feiner räumlicher Verhältnisse, die Erregbarkeit durch Wärme oder Kälte, endlich die Schmerzempfindlichkeit erscheinen hier als eine Reihe wohl zu sondernder Leistungen, und, wenn auch die Untersuchungen darüber noch nicht abgeschlossen sind, so kann doch das als sicher gelten, dass die verschiedenen über-

haupt mit Tastsinn begabten Teile unseres Körpers zu diesen verschiedenen Aufgaben in sehr ungleicher Weise geschickt sind. Als eigenartigstes Beispiel sei erwähnt, dass die Hornhaut des Auges fast ausschliesslich für die Hervorrufung von Schmerzempfindungen eingerichtet zu sein scheint; selbst sehr leichte Berührungen werden hier schon schmerzhaft empfunden und die einzige Art der Nervenendigungen, die sich hier findet (die von Cohnheim entdeckten) wird für diejenige gehalten, deren wesentlich physiologische Funktion die Auslösung von Schmerzempfindung ist. Dies entspricht denn ja auch der normalen Aufgabe der Hornhaut; denn bei ihrer Berührung kommt die Erzeugung irgend welcher feineren oder geordneten Wahrnehmungen gar nicht in Frage, es handelt sich nur um die schnelle und energische Einleitung von Schutz- und Abwehr-Bewegungen (Lidschlag, Thränen-Absonderung u. s. w.)

Im Uebrigen sei nur angeführt, dass räumliche Unterscheidungsfähigkeit, Wärme-, Kälte- und Schmerzempfindlichkeit in der That sehr ungleich über die ganze Haut verteilt sind. So sind denn auch Teile, die für die Erkennung von Formen am geeignetsten sind, wie z. B. die Fingerspitzen, nicht gerade vorzugsweise zur Beurteilung von Temperaturen geeignet; manche aus der täglichen Erfahrung bekannte Gewohnheiten erklären sich aus diesen und ähnlichen Thatsachen.

Von sehr anderer Art sind natürlich diejenigen Verhältnisse, in denen wir von einer Ergänzung und Vertretung verschiedener Sinne reden dürfen.

Das einfachste und typischste Beispiel hierfür ist die Regulierung unserer willkürlichen geordneten Bewegungen, bei welchen, wie wir jetzt wissen, die Empfindungen eine weit grössere Rolle spielen, als man nach unbefangener Selbstbeobachtung wohl glauben sollte. Ohne eindringendere Untersuchung könnte man meinen, dass z. B. zum Gehen nichts weiter erforderlich sei als die Entschliessung hierzu und dass alsdann durch eine bestimmte Einrichtung der motorischen Apparate die vielen verschiedenen bei der Gehbewegung beteiligten Muskeln in der richtigen Folge, im richtigen Tempo und mit der richtigen Kraftabmessung in Thätigkeit gebracht werden. Thatsächlich indessen würde eine solche maschinenmässig fixierte Ausführung niemals auch nur für kurze Zeit genügen können.

Schon die kleinen Ungenauigkeiten, mit denen doch jeder Apparat arbeitet, erfordern beständige Korrekturen; nicht minder verlangen die fast immer vorhandenen kleinen Unebenheiten und Neigungen des Bodens, der Wechsel des Luftwiderstandes und anderes eine fortwährende Anpassung der Bewegung, ein stetiges Balancieren. Nur dadurch ist dies möglich, dass jede über das Normalmaass hinausgehende Schwankung

oder Neigung des Körpers sogleich bemerkt wird und eine passende Modification der Bewegung hervorruft. Dieser, überall in ähnlicher Weise erforderliche und realisierte Mechanismus ist es, den wir die sensible Kontrolle der geordneten Bewegungen nennen. Für die Gehbewegung teilen sich in diese Aufgabe der Gesichtssinn und der Tastsinn. Der erstere gestattet, da wir fast immer eine Anzahl feststehender Gegenstände im Gesichtsfeld haben, mit Leichtigkeit die Erkennung jeder Eigenbewegung unseres Körpers; der Tastsinn wirkt hier mittels der eigentümlichen Combination von Empfindungen, welche die Ausführung der Bewegungen selbst, die Verschiebung der Körperteile gegeneinander begleitet, einer Art der Empfindung, die uns noch weiter beschäftigen wird. Sie teilen sich, sage ich in diese Aufgabe, so jedoch, dass unter bestimmten Umständen auch jeder von ihnen sie allein übernehmen kann. So sehen wir denn Folgendes: Der Gesunde vermag, wie bekannt, ohne Hilfe des Gesichtssinnes, mit geschlossenen Augen oder im Dunkeln ganz gut zu gehen; hier hat der Tastsinn die Arbeit allein übernommen. Der Patient andererseits, der durch eine Erkrankung seinen Tastsinn gänzlich eingebüsst hat, also keine Berührung spürt und von der Haltung oder Lagerung seiner Extremitäten (sofern er sie nicht sieht) gar keine Ahnung hat: er kann gleichfalls, wenn auch etwas unbeholfen, doch ganz leidlich und ohne grosse Unsicherheit

gehen. Ihm aber ist das Sehen unentbehrlich; im Dunkeln oder mit verbundenen Augen ist er völlig hilflos; er vermag nicht nur nicht zu gehen, sondern nicht einmal sich stehend aufrecht zu erhalten; er fällt sogleich um. Unter gewöhnlichen Umständen also, wenn der Gesunde sehend geht, teilen sich beide Sinne in einer nicht wohl abgrenzbaren und wohl vielfach wechselnden Weise in die ganze Arbeit; fällt auf irgend eine Weise der eine ganz aus, so tritt der andere in vollem Maasse für ihn ein; unmöglich ist es, beide zu entbehren.

Einigermassen ähnlich dürfte für unsere Sprachbewegungen die Kontrolle durch das Ohr zusammenwirken mit derjenigen, welche auf den die Bewegungen als solche begleitenden Empfindungen beruht. Bei Taubheit tritt nur langsam und allmählich eine Verschlechterung des Sprechens ein. Der des Tastsinnes Beraubte spricht soferne er nur hört, unbehindert und gut; dass die Eliminierung beider Sinne die Artikulation schwer schädigen wird, darf man vermuten, obwohl es bisher nicht direkt festgestellt worden ist.

Ich will mich nunmehr zu demjenigen Gebiete wenden, auf dem ein stellvertretendes Funktionieren verschiedener Sinne in der eigenartigsten und wohl interessantesten Weise beobachtet werden kann. Es handelt sich hier um die Bedeutung, welche die Sinne für die höheren Leistungen des Seelenlebens insbesondere für das Gedächtnis besitzen. Bei der nicht ge-

ringen Komplikation der betreffenden Verhältnisse will ich das, worauf es ankommt, zunächst an einem möglichst einfachen Beispiel, dem Gedächtnis für Zahlen, erläutern. Wenn uns eine Zahl von concreter Bedeutung (die Jahreszahl eines historischen Ereignisses od. dgl.) genannt wird und wir sie behalten, so findet dieses Behalten wohl bei den meisten Personen überwiegend durch den Gehörseindruck und das von ihm bleibende Erinnerungsbild statt. Denken wir hinterher wieder an das betreffende Ereignis, so fällt uns die Zahl zunächst als Klang ein. Das Klangbild, die Gehörserinnerung ist also in diesem Fall Hauptträger des Zahlengedächtnisses. Aber so braucht es nicht zu sein und so ist es nicht immer. Manche Personen sind gewohnt, sich die Zahlen nach dem Gesichtsbilde des geschriebenen oder gedruckten Zahlzeichens vorzustellen und sie prägen sie in dieser Weise optisch ihrem Gedächtnis ein. Die Personen der erstgenannten Art werden, wenn sie Zahlen lesen, um sie zu behalten, den Klang des Zahlworts sich deutlich und ausdrücklich vergegenwärtigen; die der letzteren Art haben dies nicht nötig; im Gegenteil aber sind sie gewohnt, wenn sie eine mündlich gemachte Zahlenangabe hören, sie sich geflissentlich geschrieben oder gedruckt vorzustellen. Man hat auf die Existenz solcher Unterschiede hauptsächlich aus Erkrankungsfällen, von denen noch zu reden sein wird, geschlossen; es kann über ihr Vorkommen in grossem Umfang kein Zweifel

bestehen. Wir sehen also: das Behalten von Zahlen kann, mit wesentlich gleichem Erfolg, doch auf ganz verschiedene Weise bewirkt werden. Von einer Vertretung der verschiedenen Sinne darf also hier mit einigem Recht gesprochen werden, nicht zwar selbstverständlich in der Weise, dass das Auge die Rolle des Ohrs spielen könnte, wohl aber so, dass dem optischen Gedächtnis hier zufällt, was dort dem akustischen obliegt.

Es hat sich gezeigt, dass neben diesen beiden in ähnlicher Art noch ein Drittes in Betracht gezogen werden muss; es ist dasjenige für die vorher schon erwähnten, hauptsächlich dem Tastsinne angehörigen Eindrücke, welche die Ausführung bestimmter Bewegungen begleiten; man pflegt es mit einer etwas anfechtbaren Benennung als motorisches Gedächtnis zu bezeichnen. Seine Bedeutung tritt denn auch besonders da hervor, wo es sich um die Ausführung geordneter Bewegungen handelt; beim Schreiben wird es in Gemeinschaft mit dem optischen Gedächtnis für die Schriftzeichen, beim Auswendig-Spielen eines Musikstücks zusammen mit dem Gehörs-Gedächtnis in Wirksamkeit sein; bei einfacheren Bewegungen, die wir, wie man sagt, im Griff haben, dürfte es allein oder doch überwiegend funktionieren.

Charcot und seine Schule haben nach den drei angeführten Arten des Sinnesgedächtnisses geradezu die Menschen in drei Klassen, visuels, auditifs und moteurs geteilt. Natürlich soll

damit nicht eine ausschliessliche Benutzung, sondern nur ein relatives Uebergewicht des einen oder andern Gedächtnisses bezeichnet sein, und überdies versteht sich auch von selbst, dass man eigentlich nur eine Minderzahl von Menschen einem jener Typen zurechnen darf, nämlich jene, welche sich von dem zumeist vertretenen Verhältnis stark zu Gunsten des einen oder des anderen Sinnes entfernen.

Individuelle Verschiedenheiten von dieser Art mögen nun zuerst als ziemlich bedeutungslose Kuriositäten erscheinen. Indessen fehlt es doch nicht an Thatfachen, die uns zwingen, ihnen eine sehr weitreichende Bedeutung zuzuschreiben. Als Beispiel hierfür sei eine intellektuelle Operation angeführt, die zu dem vorhin erwähnten Zahlengedächtnis in naher Beziehung steht, das Kopfrechnen. Der geistreiche französische Psycholog Binet hat, von der richtigen Erwägung ausgehend, dass überall die Untersuchung besonderer über das gewöhnliche Maass weit hinausgehender Fälle vorzugsweise interessant sei, die Psychologie der grossen Rechenkünstler und Schachspieler zum Gegenstande eingehender Studien gemacht. Ich spreche hier zunächst nur von den ersteren, den professionsmässigen Künstlern des Kopfrechnens. Dass die vielfach ganz unglaublichen Leistungen dieser Personen in erster Linie auf einem eminenten Zahlengedächtnis beruhen, ist sicher. Wir selbst können bemerken, dass die Grenze für die Ausführung ausgedehnter

Rechnungen dadurch gegeben ist, dass uns das Gedächtnis im Stich lässt. Die Multiplikation zweier dreistelliger Zahlen z. B. ist für die meisten schon unmöglich, weil, wenn man an die 2. oder 3. Stelle des Multiplikators kommt, das Produkt, welches die erste geliefert hatte, bereits wieder vergessen oder doch unsicher geworden ist. Der professionsmässige Rechenkünstler, der z. B. fünf 6stellige Zahlen oder zwei 21stellige im Kopfe zusammenzählt muss die ihm vorgelegten Zahlen und die Zwischenergebnisse der Rechnung behalten. Er rechnet im Einzelnen, wie Binets Beobachtungen lehren, nicht besser, meist nicht einmal schneller als z. B. geübte Kassierer, aber die ungeheuere Leichtigkeit und Sicherheit des Gedächtnisses gestattet ihm die Durchführung complicierter Rechnungen, bei denen im Ganzen bis gegen 200 Ziffern ins Spiel kommen. Interessanter Weise findet sich nun, dass auch diese Leistungen, trotz scheinbarer Aehnlichkeit des Erfolges, doch auf verschiedene Art ermöglicht werden. Von den beiden Rechenkünstlern, die Binet gründlich untersuchen konnte, war der eine (Diamandi) ein ebenso ausgesprochener Vertreter des einen, den Gesichtssinn bevorzugenden Typus wie der andere, Jnaudi, des anderen, mit der Gehörserinnerung arbeitenden.

Schon in der Art, wie sie ihre Aufgaben entgegenzunehmen pflegen, machte sich dies bemerklich. Jnaudi liess sich die Zahlen laut und langsam vorsprechen, Diamandi da-

gegen auf einen Zettel aufschreiben, den er einige Zeit betrachtete. Jeder konnte wohl auch auf die andere Weise verfahren, doch verriet die grosse Abneigung dies zu thun und die Verminderung der Sicherheit den dann eingeschlagenen Umweg. Die Leistungen im Kopfrechnen waren, wie schon gesagt, bei beiden nahezu gleich. Specielleren Aufgaben aber gegenüber, die mit dem Sehen oder Hören direkt zusammenhingen, erwiesen sie sich als sehr ungleich. Jnaudi konnte nicht weniger als 23 Ziffern, wenn sie ihm einmal langsam vorgesprochen wurden, sogleich in der richtigen Folge wiederholen, was der andere nicht annähernd vermochte.

Wurde aber die Aufgabe gestellt, sich 25 Ziffern in bestimmter Folge in die 25 Felder eines Quadrats, also in 5 Horizontalreihen eingetragen zu denken und diese Anordnung auswendig zu lernen, so konnte auch Jnaudi die Ziffern in einer bestimmten Reihenfolge, etwa in der, wie wir beim Lesen fortzuschreiten pflegen, gut angeben. Wurde aber z. B. die Angabe der in der 2. oder 3. Vertikalreihe oder in einer Diagonale stehenden Zahlen verlangt, so war ihm Diamandi sehr überlegen. Dieser konnte in der That an seinem optischen flächenhaften Anschauungsbilde die Aufgabe direkt lösen; der andere bedurfte an seinem einreihigen Gehörsbilde erst einer Einteilung und Berechnung.

Sehr viel weitere Perspektiven eröffnet die Beobachtung der Störungen und Ausfälle des Seelenlebens, die durch

krankhafte Verletzungen bestimmter Gehirnteile bedingt werden; es ist dabei nicht selten, dass ein einzelner Sinn, jedoch in eigenartiger Weise beschädigt erscheint. So finden wir Fälle, in denen durch Zerstörung gewisser Teile der Hirnrinde zwar keineswegs Blindheit hervorgerufen wird, wohl aber eine in weiterem Sinne doch optisch zu nennende Störung; es wird gesehen, aber das Gesehene nicht mehr erkannt: es ist, wie man wohl sagt, die auf optischen Erinnerungsbildern beruhende Erfahrung grösstenteils verloren gegangen.

Die Pathologie hat für diese Fälle die Bezeichnung der Seelenblindheit adoptiert, die ursprünglich von der experimentellen Physiologen geschaffen wurde, als man Störungen ähnlicher Art, durch Gehirnverletzungen hervorgerufen, an Tieren beobachtete.

Der seelenblinde Mensch verhält sich in dem Raum, den er jahrelang bewohnt hat, wie in einem, den er zum ersten Mal betritt; Strassen und Plätze, Gebäude und Monumente seines Heimatsorts betrachtet er wie etwas völlig Neues, nie Gesehenes; die Gesichter der ihm bekanntesten Personen vermag er nicht zu erkennen, noch weniger sich durch eine Anstrengung der Phantasie irgendwie vorzustellen. Diese Seelenblindheit für Gegenstände kann sich mit der spezielleren für Buchstabenbilder, mit der Wortblindheit, einem Unvermögen zu lesen, verbinden, aber wie es scheint, auch getrennt von ihr auftreten.

In einem viel besprochenen, von Charcot beobachteten, Fall war die Seelenblindheit dadurch besonders merkwürdig, dass sie eine in ganz hervorragender Weise dem visuellen Typus angehörige Persönlichkeit betraf. Da der Betreffende gewohnt gewesen war, sich stets in jeder Beziehung, wo dies überhaupt denkbar ist, des optischen Gedächtnisses zu bedienen, also z. B. alle Namen und Zahlen durch ihre Schriftbilder zu behalten, so war die Schädigung für ihn eine besonders schwere. Andererseits konnte er sie zu einem erheblichen Teil ausgleichen, indem er sich gewöhnte, das akustische Gedächtnis heranzuziehen und so allmählich dieses ausbildete und erweiterte.

Auch in anderer Weise bieten Fälle dieser Art für das vicariierende Eintreten eines Sinnes für den andern oft überaus merkwürdige Beispiele. Eines der frappierendsten ist das folgende: Wem die Zerstörung des optischen Gedächtnisses eine Erkennung von Buchstaben und somit das Lesen unmöglich gemacht hat, der ist manchmal noch ganz wohl im Stande, den Zug eines gesehenen Schriftzeichens mit einem Stift oder einer Feder nachzufahren; und wie der Gesunde den Buchstaben erkennt, in dessen Figur ein anderer seine Hand führt (er erkennt ihn an den die Bewegung begleitenden Tast-Empfindungen), so erkennt jener Kranke den gesehenen, aber ihm unverständlich gewordenen Buchstaben indirekt, seiner Kontur nachgehend, mit Hilfe des Auges tastend. Selbst die

von ihm selbst kurz zuvor geschriebenen Schriftzeichen kann er nur auf diesem eigentümlichen Umwege lesen.

Ein eindringendes und ausgedehntes Studium derartiger Fälle wird wohl in erster Linie geeignet sein, uns eine Vorstellung davon zu verschaffen, wie weit etwa eine Vertretung der Sinne, wie wir sie im Auge haben, überhaupt gehen kann, und wie weit sich die Bedeutung der davon abhängigen individuellen Verschiedenheiten erstrecken mag. Vorderhand kann der Versuch, hier eine Antwort zu geben, nur zu einigen allgemeinen Andeutungen führen. Hängt doch die Frage, wie sich sogleich zeigt, ganz genau mit der anderen, auch noch keineswegs genügend beantwortbaren zusammen, welche Rolle überhaupt den sinnlichen Eindrücken und ihren Gedächtnisbildern im Seelenleben zukommt. In der That, je höher man geneigt ist, die Bedeutung der sinnlichen Erinnerungsbilder überhaupt anzuschlagen, umso mehr wird man auch jener Vertretung Platz einräumen wollen. Erweitert scheint nun diese Bedeutung durch einen Gedanken, den die neuere Psychophysiologie mit Recht betont hat. Man nimmt an, dass die Erinnerungsbilder sinnlicher Eindrücke zufolge dieser oder jener Anregung sozusagen andeutungsweise hervorgerufen werden können, dass sie, wie man wohl sagt, anklingen. Dabei mögen sie oft wohl in einer schattenhaften Weise ins Bewusstsein treten, oft aber auch dem Bewusstsein ganz entzogen bleiben, im Gehirn jedoch

etwa als eine Disposition für die betreffenden Empfindungen vorhanden und event. von grosser Bedeutung sein. Wer z. B. von einem Apfel spricht oder sprechen hört, wird im Allgemeinen dabei weder etwas sehen noch fühlen, schmecken oder riechen. Trotzdem ist wahrscheinlich, dass bei einem solchen aus einer Reihe sinnlicher Eindrücke gebildeten Begriff doch stets, wenn er gedacht wird, jene schattenhaften Erinnerungsbilder oder zum mindesten jene Dispositionen sich einstellen, ja, dass gerade hierauf das Verständnis des Wortes beruht, das ohne sie ein leerer Schall sein würde. Haben wir nun überhaupt mit dem Vorhandensein solcher Vorgänge und Zustände zu rechnen, welche, dem Bewusstsein wenig oder gar nicht bemerkbar, doch zu den sinnlichen Eindrücken in nächster Beziehung stehen, so erweitert sich dadurch freilich der Umfang der Bedeutung, die wir diesen und ihren Erinnerungsbildern zuschreiben müssen.

Einige Fälle lassen sich etwas allgemeiner bezeichnen, in denen für die Vertretung der Sinne eine ausgedehntere Möglichkeit gegeben ist. Dahin gehören die Allgemeinvorstellungen concreter Gegenstände, welche, zu mehreren Sinnen in Beziehung stehend, durch das Erinnerungsbild mehr des einen oder mehr des anderen getragen sein können. So gerade bei dem zuletzt angeführten Beispiel: die physiologische Grundlage für das Verständnis des Wortes Apfel mag für den

Einen mehr in der Sphäre des Gesichtssinnes, für den Andern mehr in derjenigen des Geschmackssinnes liegen. Sodann kann man bemerken, dass das weite Feld, welches sich in gewissen Beziehungen für derartige Vertretungen eröffnet, z. T. auf dem der Sprache wie der Schrift eigentümlichen Vorfahren beruht, Objekte durch feste, sämtlich einer bestimmten Sinnesart zugehörige Symbole conventionell zu bezeichnen. Gerade dadurch, dass wir jedem Gegenstand einen hörbaren Namen, diesem wieder ein sichtbares Schriftzeichen geben, entsteht der umfangreiche Zusammenhang, aus dem die Möglichkeit erwächst, neben den ursprünglichen eigentlichen die akustische oder optische Fundierung für eine Vorstellung zu benutzen und sie im intellektuellen Zusammenhang zu bevorzugen.

Ähnlich wirkt der Umstand, dass wir durch bestimmte Bewegungen sprechend gewisse Klänge, schreibend gewisse sichtbare Bilder hervorbringen können; auch hier ist die Folge ein ausgedehnter fester Zusammenhang zwischen taktilen Eindrücken einerseits, optischen oder akustischen anderseits. Das gewöhnliche Verhalten, welches hierauf beruht, ist eine Unterstützung, ein Zusammenwirken der Erinnerungsbilder der verschiedenen Gedächtnisse. Beim Lesen klingen neben den optischen jedenfalls akustische und taktile Erinnerungsbilder in einer schwer zu sondernden Weise an; es ist daher nicht ohne Interesse, dass Personen, die im Lesen wenig

geübt sind, die Gewohnheit haben, das Verständnis durch eine Verstärkung der Bewegungsbilder zu unterstützen, indem sie das Lesen mit leichten Bewegungen der Sprechwerkzeuge begleiten. Beim Auswendigspielen eines Musikstückes unterstützt sich gleichfalls akustisches und motorisches Gedächtnis; sicher ist denn auch das Auswendigspielen bei verschiedenen Personen, vielleicht auch bei der einzelnen je nach der Art des Stückes verschieden; es sitzt das eine Mal mehr im Ohr, das andere Mal mehr in den Fingern.

Immerhin aber stellen derartige ausgedehnte, ich möchte sagen systematische Zusammenhänge verschiedener Sinnesgebiete doch nur besondere Fälle, doch nur Ausnahmen dar. Und auf der andern Seite will mir scheinen, dass recht viele Vorstellungen, die auf den ersten Blick vielleicht als wesentlich durch die sinnliche Erinnerung getragen erscheinen können, bei genauerer Prüfung die Einmischung ganz anderer, auch physiologisch anders aufzufassender Momente verrathen. Dies dürfte z. B. der Fall sein bei der zweiten Art der von Binet untersuchten ungewöhnlichen Gedächtnisleistungen; es handelt sich hier um die erstaunlichen Fähigkeiten der grossen Schachspieler.

Das Merkwürdigste in dieser Beziehung sind die sogenannten Gedächtnis-Spiele; der Schachkünstler spielt, ohne ein Schachbrett vor Augen zu haben; nur mündlich wird ihm jeder Zug des Gegners in der üblichen Bezeichnung mitge-

teilt; ebenso giebt er die seinigen an; er ist, um sich Gang und Stand der Partie vorzustellen, auf Einbildungskraft und Gedächtnis angewiesen. Solcher Partien spielen die berühmten Schachmeister auch noch mehrere gleichzeitig, oft 4—6; die höchste erreichte Zahl ist sogar 16. Man wird vermuten, dass das eminente Gedächtnis, welches die Hauptbedingung derartiger Leistungen sein muss, ein optisches sei, dass der Spieler sich die Stellung der Figuren auf dem Schachbrett anschaulich zu vergegenwärtigen vermag, so etwa wie andere sich die Anordnung der Möbel in einem Zimmer, der Figuren auf einem Bilde vorzustellen vermögen. Die genauere Prüfung hat indessen doch zu grossen Einschränkungen dieses Gedankens geführt. So fand sich, dass die Schachmeister vielfach in anderen Beziehungen, z. B. für Physiognomien ein nur sehr mittelmässiges optisches Gedächtnis besassen; auch arbeiten sie meistens nicht mit einem deutlichen Erinnerungsbilde eines bestimmten Schachspieles, so dass z. B. Farbe und Gestalt der Figuren ganz ausser Betracht bleibt. Die französischen Autoren sind daher dazu gelangt, ein besonderes optisches Gedächtnis anzunehmen, welches nur einfachen geometrischen Formen und Beziehungen gelten soll.

Etwas Richtiges liegt gewiss diesem Gedanken zu Grunde, aber er geht schwerlich weit genug. Mir scheint beachtenswert, dass von den zahlreichen Schachkünstlern, die um Auskunft über

ihre Methode beim Gedächtnis-Spiel ersucht wurden. Einer die optische Natur des in Frage kommenden Gedächtnisses überhaupt und mit positiver Bestimmtheit in Abrede stellte. Ob er zwar damit ganz Recht hat, kann wohl sehr bezweifelt werden; sicher aber wird er insofern Recht haben, als in jenem Gedächtnis ganz andersartige, nicht optische Momente, sehr bedeutungsvoll hervortreten. Die Erinnerung erscheint nämlich durch abstraktere Begriffe getragen, wie sie sich durch ausgedehnte Beschäftigung mit dem Spiel in kurzem jedenfalls entwickeln. Wenn z. B. die Partien nach der Art ihrer Eröffnung und nach anderen Gesichtspunkten in eine Anzahl bestimmter Kategorien eingeteilt werden, so ist es möglich, dass auch die einzelne nicht in der sinnlichen Bestimmtheit ihrer sichtbaren Gestaltung, sondern mehr begrifflich als Spiel dieser und dieser Art mit dieser oder jener besonderen Modifikation behalten wird; ähnlich bestimmte Teile der ganzen Configuration, z. B. die bedrohte oder gedeckte Stellung einer Figur. Was hier hinzutritt, sind doch wohl psychische Elemente anderer Art, die über die sinnlichen Eindrücke durchaus hinausgehen; gerade die Art der Combination, die besondere Natur der Beziehung, in die zahlreiche Elemente zu einander gesetzt sind, die Anknüpfung von Veränderungen und Umgestaltungen erscheint hier als das Maassgebende; eben diese psychischen Elemente oder ihre latenten physiologischen Dispositionen werden als wichtiges

Substrat des Gedächtnisses in Anspruch zu nehmen sein. Es ist, um etwas Ähnliches aus anderem Gebiete anzuführen, gewiss sehr schwierig zu sagen, was etwa im Gehirn eines Technikers „anklingt“, wenn er von einer Niederdruckdampfheizung spricht. Aber man wird doch gewiss nicht glauben dürfen, dass es sich dabei lediglich um eine Folge wie auch immer aneinander gereihter optischer Bilder handle; vielmehr sind es doch wohl die Anklänge an gedankliche Operationen, an ein zumeist schon in abstrakter Form erworbenes Wissen, die hier als Träger des Begriffes figurieren. Man darf sogar vermuten, dass selbst bei dem vorhin behandelten Zahlen-Gedächtnis Momente dieser Art mit ins Spiel kommen; dem Rechner mindestens wird vielfältigst auch die ganze, auf einer Fülle von Beziehungen beruhende Stellung einer Zahl in der Zahlenreihe, so z. B. ihre Beschaffenheit als Quadratzahl, als Primzahl u. s. w. mit anklingen und das Behalten erleichtern.

Im Ganzen wird man sich daher, wie ich glaube, hüten müssen, den Einfluss der mehr erwähnten individuellen Verschiedenheiten zu überschätzen. Denn abgesehen davon, dass in vielen Beziehungen eine Vertretung der verschiedenen Sinne ausgeschlossen ist, reicht eben die Bedeutung der sinnlichen Eindrücke und ihrer Erinnerungsbilder überhaupt nur bis zu einem gewissen Punkt. Niemand kann im Ernst daran denken,

unser ganzes, auch nur intellektuelles Leben in eine Verkettung nur solcher Bestandteile aufzulösen. Hieran kann die neuerliche Entdeckung, dass diejenigen Teile des Gehirns, die den sinnlichen Wahrnehmungen dienen, in ihrer Entwicklung den übrigen zeitlich vorausgehen, nichts ändern, so interessant und bedeutungsvoll auch die Thatsache in anderen Beziehungen sein mag. Denn selbst wenn wir behaupten dürften, dass die höheren intellektuellen Funktionen sich nach den im engeren Sinne sensiblen und im Anschluss an diese entwickeln, so ist doch damit nichts darüber ausgesagt, welche Verarbeitungen und Modifikationen die sinnlichen Eindrücke erfahren und welche neuen Elemente sich ihnen zugesellen.

Wiederholen wir also die vorher gestellte Frage, wie weit ins allgemeine Seelenleben hinein sich die Spuren einer individuell ungleichen Veranlagung und Ausbildung der einzelnen Sinne erstrecken, so müssen wir sagen, dass sie gewiss sehr weit sich verfolgen lassen. Insbesondere in jenen eigentlichen Trägern unseres Wissens und Denkens, den neuerdings so viel erörterten Begleiterscheinungen, welche dem Wortklänge sich anschliessend die Grundlagen des Wortverständnisses sind, dürften jene Unterschiede verwirklicht sein. Sie zeigen sich schon in dem, was einem Jeden einfällt und vorschwebt, wenn er die Bedeutung dieses oder jenes Wortes sich möglichst klar vergegenwärtigen will; daher lässt

sich denn auch wirklich sagen, dass das Vorstellungsleben bei dem einen mehr in optischen, dem andern mehr in akustischen, einem dritten mehr in Bewegungsbildern sich abspielt. Wir dürfen aber auch wohl weitergehend behaupten, dass diese Unterschiede sich weit hinaus erstrecken über das, was die Selbstbeobachtung unserer Bewusstseinsvorgänge etwa lehren kann. Bei verwickelteren und abstrakten Begriffen sind sie ähnlich gegeben durch das Funktionieren von Gehirn-Teilen, ein Funktionieren, welches sich unserm Bewusstsein kaum oder gar nicht mehr verrät, von dem wir aber vermuten dürfen, dass es grossenteils zu den einzelnen Sinnen in naher Beziehung steht. So wird auch für solche höhere intellektuelle Funktionen eine Anlehnung an die einzelnen Sinne wohl in gewissem Umfang anzunehmen sein. Aber eine bestimmte Bezeichnung dieses Umfangs ist z. Z. nicht mit Sicherheit zu geben; und so können wir auch nicht genau sagen, wie weit die Möglichkeit einer gegenseitigen Vertretung der Sinne und darauf beruhender Unterschiede geht.

Wir sind hiermit an der Grenze unserer Betrachtungen angelangt, nicht freilich ohne dass sich zugleich manche weitere Ausblicke eröffneten. Denn ähnlich wie die verschiedenen Sinne sich bis zu einem gewissen Grade vertreten können und naturgemäss schon das Kind bei der elementarsten Bildung seiner Begriffe diejenigen Eindrücke vorzugsweise berücksichtigt, die

ihm zufolge seiner individuellen Anlage die wertvollsten und geeignetsten sind, ebenso werden auch in den höheren intellektuellen Funktionen noch weitere Verschiedenheiten des Verfahrens möglich sein und Verschiedenheiten der Gewohnheit und Anlage sich geltend machen. Es dürfte hierher z. B. schon die Bevorzugung sinnlicher Anschauung einerseits, abstrakten begrifflichen Denkens anderseits zu rechnen sein. Wie verschieden stellte sich wohl derselbe physikalische Satz in den Gedanken eines Analytikers wie Helmholtz und eines Mannes der Anschauung wie Faraday dar, wie verschieden ein historischer Begriff in dem innern Sinne Buckles und Treitschkes.

Die Existenz solcher Unterschiede ist eine Thatsache, die wohl geeignet ist, Jeden, der zu unterrichten hat, nachdenklich zu machen. Die Erwägungen aber, die sich hieran knüpfen, darf ich hier nicht weiter verfolgen. Ohnehin bin ich mit den letzten Andeutungen bereits über meinen Gegenstand hinausgegangen; ich kehre zu ihm und ich kehre zum Anlass der heutigen Feier zurück. Das Gebiet physiologischer Vorgänge und Einrichtungen, von denen ich Sie unterhalten habe, zeigt uns, wie eine Reihe verschiedenartiger Organe, die Gesamtheit umfangreicher Aufgaben unter sich verteilend, sich gegenseitig ergänzend und gelegentlich vertretend, zu einem einheitlichen Ziel zusammenwirken. Unsere Körperschaft pflegen wir gerne

einen Organismus zu nennen; die Vergleichspunkte sind zahlreich und auch, was ich heute bezüglich der Sinnesorgane vor Ihnen erörterte, es trifft in manchem Sinne für uns zu. Beweglicher noch als irgend ein tierischer oder menschlicher Organismus übertragen wir einen Teil unserer Aemter in schnellem Wechsel immer neuen Personen; heute übernimmt der Arzt oder der Naturforscher was unlängst dem Juristen oder Theologen oblag und in Kurzem vielleicht vom Historiker oder Philosophen zu besorgen sein wird. Ob die hierdurch bedingte Discontinuität mehr Vorteile oder mehr Nachteile in sich schliesst, darüber kann man gewiss sehr verschiedener Meinung sein. Sicher aber ist, dass auch hier dieselbe Aufgabe zwar von verschiedenen Organen gelöst werden kann, immer aber doch in sehr verschiedener Weise gelöst wird, in einer Weise, die bis zu einem gewissen Grade die durch die Berufswissenschaft gewonnenen geistigen Gewohnheiten und Eigenarten erkennen lässt. So kommt denn auch jener Wechsel jedenfalls dem Reichtum und der Vielgestaltigkeit zu Gute, die wir als einen Vorzug unseres Universitätslebens empfinden. Und dieser Reichtum, er ist doch nicht bloss ein Schmuck, sondern er hat seinen Wert. Eine Symbiose sehr ungleicher Bestandteile stellt ja eine Hochschule dar. Sind aber die Aufgaben, die uns allen in Unterricht und Forschung gestellt sind, so verschiedenartig

auch sein mögen, doch durch ein Band innerer Zusammengehörigkeit verknüpft, so kann es auch für die Erreichung unserer höchsten gemeinsamen Ziele nur förderlich sein, wenn wir ihnen auf mancherlei verschiedenen Wegen zueben.

PROGRAMM

WODURCH

ZUR FEIER DES GEBURTSFESTES

SEINER KÖNIGLICHEN HOHEIT

UNSERES DURCHLAUCHTIGSTEN GROSSHERZOGS

FRIEDRICH

IM NAMEN DES

ACADEMISCHEN SENATS

DIE ANGEHÖRIGEN DER

ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITÄT

EINLADET

DER GEGENWÄRTIGE PRORECTOR

DR. JOHANNES VON KRIES.

INHALT:

ÜBER DIE MATERIELLEN GRUNDLAGEN DER BEWUSSTSEINSE
ERSCHEINUNGEN.

FREIBURG I. B.
UNIVERSITÄTS-DRUCKEREI VON CHR. LEHMANN'S NACHF.
U. HOCHREUTHER
1898.