

XXXIV.

Spiegelschrift und Fehlhandlungen der linken Hand bei Rechtsgelähmten (Apraxie).

Die Schrift als Heilmittel und der Werth der Doppelhirnigkeit und Doppelhändigkeit.

Von

Manfred Fraenkel

in Charlottenburg.

(Mit Abbildungen im Text.)

Meine Herren! Der Patient, den ich Ihnen als ersten aus einer stattlichen Anzahl Fälle hier vorführe, hat vor 6 Jahren einen Schlaganfall auf der rechten Seite erlitten, der sich, wie Sie sich überzeugen können, ziemlich gut zurückgebildet, so dass der Patient den rechten Arm in der Zeit wieder leidlich bewegen gelernt hat. Ich will Sie nicht des langen mit seiner Leidensgeschichte bekannt machen. Die leichtgesteigerten Reflexe rechts, die immerhin erschwerte Beweglichkeit in den Extremitäten, daneben die exacte Angabe des Patienten, dass er jahrelang nach dem Insult der Sprache verlustig war, sichern die Diagnose¹⁾. Fordern wir den Patienten auf, seinen Namen und einige Zahlen zuerst mit der gelähmten rechten Hand zu schreiben, so gelingt



es dem Patienten — wie Sie sich selbst überzeugen — völlig leserlich, natürlich zittrig, das gewünschte auf das Papier zu malen.

1) Patient hat erst vor 2 Jahren spontan die Sprache wiedererlangt, ein Beweis für die Richtigkeit der Gutzmann'schen Behauptung: dass die motorische Aphasie keineswegs eine schlechtere Prognose bietet, als die sensorische.

Geben wir dem Patienten die Feder jetzt in die ganz gesunde linke Hand, so schreibt er statt derselben Aufgabe anscheinend Krikel-



krakel. Denn ein etwas geübteres Auge, sieht „hinter“ diesen Schriftstrichen mehr. Ich sage „hinter“ im wahren Sinne des Wortes. In der That, betrachten wir das Blatt von der Rückseite, oder in einem schräg dazu aufgestellten Spiegel, so zeigt sich derselbe Name ganz deutlich. Der Patient schreibt Spiegelschrift.

Lassen wir die Frage nach dem Warum und Wieso einen Augenblick bei Seite. Was wissen wir überhaupt von der Spiegelschrift? Die Spiegelschrift an und für sich, oder besser Abductionsschrift genannt, ist der entschiedene Beweis dafür, dass wir, beim Schreiben mit der rechten Hand, die diesen Bewegungen symmetrischen, also abductiven Bewegungsformen im rechten Gehirn — als dem Versorger der linken Hand — mitüben. Diese rechtshirnigen Schreibbewegungsvorstellungen können nun, ohne von den linkshirnigen aus erst den Anstoss zu bekommen, also selbstständig, direct von dem dort aufbewahrten Buchstabenbilde ausgelöst werden.

Wir müssen dazu annehmen, dass das Sensomotorium der linken Hand, gerade durch Vermittlung der — beide Motorien verbindenden Balkenbahnen in den symmetrischen (abductiven) Schreibbewegungen mitgeübt wird.

Buchwald, der als einer der ersten über die Spiegelschrift Betrachtungen veröffentlichte, glaubte zuerst in ihr den Beweis einer Verbindung von Sprachstörung und Schriftstörung zu sehen. Bei näherer Untersuchung fand er das, was wir heute aus unzähligen Beispielen wissen, dass nämlich viele Idioten, jüngere Kinder und selbst Gesunde spontan und sehr leicht Spiegelschrift schreiben, dass demnach also dieser ein pathologischer Wert nicht beizumessen ist, im Gegensatz zu Erlenmeyer, der doch in ihr ausdrücklich pathologische Zeichen entsprechend bestimmter cerebraler Verletzungen annahm.

Sehr interessant sind die Ausführungen von Karl Vogt, Allin und Durand über die Spiegelschrift, die alle drei diesen Ausführungen Erlenmeyer's entgegenreten.

So sagt Allin: Viele Menschen können Spiegelschrift links schreiben, ohne es zu wissen. Les sensations qui accompagnent l'écriture sont assez identiques des deux côtés pour prouver que la message part

de la même région corticale, mais il semble qu'un système de commutateurs placés plus bas peut le détourner à volonté dans des conducteurs différents allant à des groupes musculaires analogues mais éteronymes; ceci ferait supposer que le vrai centre graphique ne concorde pas avec l'un ou l'autre des centres moteurs, mais qu'il leur est supérieur.

Und Karl Vogt schliesst seine Erörterungen:

Je crois avoir prouvé que l'ordonnance de l'écriture était primitivement dictée par des causes extérieures qui dans beaucoup de cas peuvent avoir disparu complètement, mais dont le résultat a été retenu par l'habitude et par transmission héréditaire. Mais ayant reçu un choc quelconque, et n'obéissant plus aux lois du cerveau, les muscles de la main gauche tendent à reproduire les mêmes mouvements que la main droite.

Und während Soltmann¹⁾ in der Spiegelschrift den Spiegel und Ausdruck einer kranken Seele sieht — er meint nämlich, dass nervös behaftete Kinder mit einer, sei es dauernden, sei es vorübergehenden Störung der Hirnrindenfunction zu Spiegelschrift neigen, also besonders neurasthenische, hysterische, an Chorea, Epilepsie, bestimmten Psychosen leidende Kinder, Blinde, Idioten und Taubstumme — trifft meines Erachtens Durand das Richtige in seiner trefflichen Ausführung, wenn er sagt, dass die Spiegelschrift die normale Schrift der linken Hand ist, und dass, wenn sie sich nicht bei allen manifestirt, der Grund ist, dass der Wunsch sich verständlich zu machen, die Menschen zwingt gegen dieses ihr natürliches Empfinden zu handeln.

Unterdrückt man die Controle des Auges — unterdrückt diesen 2. Impuls eine pathologische Einwirkung, — dann gehorcht die linke Hand der natürlichen Bewegung und schreibt Spiegelschrift. So erklärt sich die Leichtigkeit der Spiegelschrift bei geschlossenem Auge, was ich Ihnen sogleich an Ihnen selbst beweisen werde, so erklärt sich das häufige Vorkommen derselben bei Kindern und so schliesslich seine spontane Erscheinung bei Aphasischen.

Bei diesen letzteren sagt Durand direct:

„Le rôle de l'Aphasie justement est de débarrasser l'écrit normal de la main gauche — écriture en miroir, de toutes les circonstances extérieures: de l'effet de l'éducation, du souvenir des caractères tracés par la main droite, du contrôle de la vue (cécité de l'écrit) et par suite de la volonté, pour ne laisser subsister que le souvenir de l'im-

1) Eine Ansicht, die übrigens durch Untersuchungen von Lochte exact widerlegt ist.

pression des mouvements musculaires associé au souvenir de l'impression de l'image."

Ich bitte einen der Herren, sich mit zwei Federhaltern zu bewaffnen und die Hände neben einander angesetzt mit geschlossenen Augen, ohne besondere Anstrengung und Ueberlegung einige Namen und Zahlen zu schreiben. Betrachten Sie Ihre Leistung selbst, so finden Sie, dass Sie ohne jede Schwierigkeit Spiegelschrift geschrieben haben.

Schliesslich geben Nicolle und Halipré für die Entstehung der Spiegelschrift folgende recht bemerkenswerthe Erklärung, die ich Ihnen als letzte nicht vorenthalten möchte:

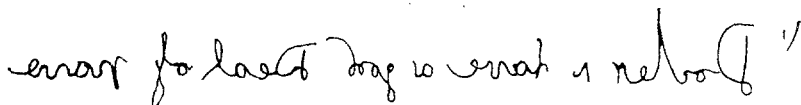
Es giebt im Gehirn 2 Centren, dem einen gehört die „Conception de la lettre avec sa forme classique“ — „et un autre chargé de son extériorisation en signes graphiques“.

Gewöhnlich liegt das Centrum links, da man mit der rechten Hand schreibt; aber es muss rechts ein symmetrisches Centrum vorhanden sein, das nur inactiv bleibt. Wird durch irgend einen Umstand das linke Centrum unterdrückt, so wird das rechte es ersetzen, aber es wird der linken Hand dieselben Bewegungen dictiren, die das linke der rechten Hand dictirt hatte, und so wird Spiegelschrift entstehen. Der Kranke wird sehr leicht diese Schrift schreiben, sie aber nicht wieder lesen können.

Beim Copiren wird es ihm schwer zu schreiben, weil er seiner Gewohnheit entgegengesetzte Bewegungen machen muss; sobald er aber die Wortbedeutung begriffen hat, wird ihn das Centrum der „Extériorisation“ leiten, er wird das Wort wieder aufnehmen und es schnell, aber Spiegelschrift schreiben und wird es dann sofort nicht mehr ver-

stehen, denn es ist seinem Perceptionscentrum (als Spiegelschrift) fremd.

So schrieb, wie Périer uns berichtet, ein 14jähriges, an starker Migräne und Erbrechen leidendes Kind, das nach einer linksseitigen Mittelohreiterung heftiges Nervenfieber, Chorea, nervöse Krisen, Convulsionen durchgemacht hatte, in Folge einer sich daran schliessenden rechtsseitigen Armlähmung und Sprachverlust schnell und geläufig mit der linken Hand Spiegelschrift, ohne sich scheinbar der Bizarrerie dieser Schreibweise bewusst zu sein:



(Dr. i. have a gode deal of pain).

So fühlte, wie Marinesco uns mittheilt, ein junger Hysterischer, der dauernd spontan Spiegelschrift schrieb — nach dessen eigenen Angaben — die unwiderstehliche Neigung dazu, der er gehorchen musste, da er so das Buchstabenbild in seinem Geiste vor sich sehe, so dass hier nur die eine Erklärung gelten kann:

l'écriture en miroir est la conséquence d'une perturbation de la vue mentale associée à une déviation constante dans la direction des mouvements nécessaires à l'écrit.

Der Ansicht Ballet's, der bei einigen Linksern die Spiegelschrift fand und sie nur für diese als normale Schrift hält, kann ich keineswegs beitreten. — Im Gegentheil schreiben Linkser am häufigsten normale Schrift, d. h. für uns alle verständlich und leserlich. — Und schrieben sie wirklich Spiegelschrift, so schrieben sie sie nicht, weil sie Linkser waren, sondern weil sie mit der linken Hand schrieben.

Und meine Herren, die Ursache hierfür ist auch sehr einleuchtend. Dass wir nicht alle links Spiegelschrift schreiben, hat folgenden Grund: Wenn wir schreiben, so haben wir eine Absicht, verfolgen wir einen Zweck, nicht um nur zu malen, sondern um unseren Gedanken eine Fassung zu geben, um uns verständlich zu machen. Aber das Schreiben, das Finden von Zeichen, die unsere Ideen ausdrücken, macht uns keine Anstrengung. So wie wir Worte finden, die die Gedanken offenbaren, so werden ohne Ueberlegung die Zeichen geschrieben, die die Gedanken verbildlichen. Anders beim Schreiben mit der linken Hand! Die Worte kommen gleich, die linke Hand versucht die Bewegungen zu machen,

1) Doctor, ich habe grosse Schmerzen im Rücken.

die diese Worte darstellen; es entsteht Spiegelschrift. Unser Auge wird davon betroffen. Es zeigt uns an, dass wir auf falschem Wege sind, es zeigt uns, dass, wenn wir die gleichen Bewegungen auch machen, das Resultat doch nicht dasselbe ist; denn wir haben die Hände gewechselt. Jetzt mühen wir uns, nicht die normale Bewegung zu machen, sondern wir kontrolliren mit dem Blick die Schrift. Bei der links-händigen Schrift spielen also zwei Impulse mit: 1. die Gewohnheit veranlasst uns zu Bewegungen, die der rechten Hand entsprechen, es entstünde Spiegelschrift.

2. Das Verlangen, uns verständlich zu machen, durch anderen bekannte Zeichen unsere Gedanken diesen zu offenbaren, treibt uns zur richtigen Schrift. Wir schreiben also nicht Spiegelschrift in Folge der Gegenkontrolle, da uns das Auge sagt: „Du machst Dich so nicht verständlich.“ Sobald wir die Augen schliessen und die linke Hand nicht kontrolliren oder mit beiden Händen schreiben, schreiben wir unwillkürlich Spiegelschrift. Je weniger intelligent der Mensch ist, je weniger im Schreiben geübt, je weniger deutlich das Bild der Buchstaben in seinem Gehirn, je weniger genau das Auge für diese eingestellt oder je mehr sich die Schrift der Augenkontrolle entzieht, desto grösser wird bei ihm die Tendenz der Spiegelschrift sein. So fand Vogt bei mehreren hundert Kindern, bei den kleinsten, im Schreiben am wenigsten geübten, am häufigsten Spiegelschrift. So constatirte Durand, dass Intelligente nur sehr selten Spiegelschrift schrieben, bei mittelmässigen ca. 50 pCt.

Es ist demnach klar, dass wir, um gegen die Spiegelschrift anzukämpfen, gegen die normale Tendenz handeln müssen; um handeln zu können, muss man aber Wille und Kraft haben; Kindern fehlen diese beiden oft. Wir stellen uns vor unserem geistigen Auge das Buchstabenbild vor, so wie wir gewohnt sind zu schreiben, und malen so das Erinnerungsschriftbild nach. Bei mangelhafter, geistiger Vorstellungsfähigkeit, wo der „triebliche Wille“ die Ueberhand gewinnt, wird es kommen, dass das Kind garnicht an das Erinnerungsbild denkt, sondern mit der linken Hand die der rechten entsprechenden Bewegungen ausführt, d. h. Spiegelschrift schreibt. Und schreibt der aphasische Rechtsgelähmte Spiegelschrift, wenn er gezwungenermaassen die linke Hand gebrauchte, so fehlt es ihm eben an Kraft, gegen den Trieb des „sens moteur“ anzukämpfen (was aus verschiedenen Gründen, wie wir weiter unten sehen werden, nicht bei allen Aphasischen der Fall ist). Er schreibt dann eben maschinenmässig, nur nach dem Impulse der motorischen Bahn. Er kann keine Anstrengungen machen, sie zu bekämpfen, obwohl häufig das Auge den Fehler bemerkt.

Meine Herren! Zwei Fragen drängen sich uns also sofort auf:

Ist die Spiegelschrift *eo ipso* die Aeussierung eines krankhaften Zustandes? — Die Antwort kann nur lauten: „Nein.“ Sie ist beim Kinde, wie wir gesehen haben, etwas Natürliches, und Sie selbst schrieben ja mit geschlossenen Augen Spiegelschrift. Man hat auch garnicht den Eindruck des Verkehrten, das werden Sie mir bestätigen können.

Im Gegentheile, es geht einem geläufiger von der Hand, ja ich kann Ihnen von meinen Versuchen, die ich an mir selbst vorgenommen habe, mittheilen, dass beim Schreiben mit beiden Händen das Umgekehrte, nicht Spiegelschrift zu schreiben, eher direct als Zwang empfunden wird, dem man nur mit aller Willenskraft widerstehen kann, ein Beweis mehr für den eminenten Werth des Auges als Controllapparat, wie ihn Gutzmann in seinem geistvollen Vortrag über „Compensation der Sinne“ auch für andere Sinne betont hat.

Die Antwort auf die zweite Frage:

War die Spiegelschrift eine Aeussierung krankhafter Störung bei unserem Patienten und kein zufälliger Befund?

Muss ich Ihnen im Moment schuldig bleiben. Und statt aller Antwort lassen Sie uns diesen zweiten gleichfalls rechtsgelähmten Patienten näher in's Auge fassen. Er kann in Folge seiner — kürzere Zeit zurückliegenden — Lähmung rechts mit der rechten Hand nur äusserst unvollkommene Schriftproben geben, er soll es wenigstens mit der Linken thun.

Meine Herren! Schon das ängstliche Gesicht des Patienten bei meiner Aufforderung zu schreiben fällt Ihnen auf. Hatte ich in dem ersten Falle absichtlich dem Patienten die eingetauchte Feder in die Hand gegeben, so habe ich ebenso absichtlich es bei diesem Patienten unterlassen. Sie finden ihn absolut hilflos dem Federhalter und dem Tintenfass gegenüber; er weiss scheinbar mit diesen Gegenständen nichts anzufangen und mit gutem Grunde sage ich: Er scheint überhaupt die Aufforderung gar nicht verstanden zu haben; und noch merkwürdiger wird sein Benehmen jetzt, wo er den Federhalter nach allen Seiten hin und her dreht und wie eine Cigarre endlich in den Mund führt.

Meine Herren! Sie werden sofort verstehen, der Patient ist *apractisch* — eine Erkrankung, die, wie Sie wissen, erst in allerjüngster Zeit von Prof. Liepmann aufgedeckt worden ist.

Meine Herren! Lassen Sie uns gemeinschaftlich diesen Patienten einmal untersuchen. Auf die Aufforderung: „geben Sie mir Ihre linke Hand“ sieht er mich gross an, greift nach dem Tintenfass, hebt es etwas hoch und setzt es dann wieder hin. Derselben Aufforderung kommt er mit seiner rechten ge-

lähmten Hand, so gut es eben geht, aber vollkommen exact nach. Ebenso wenig gelingt es ihm exact an sein Ohr zu fassen. Er hebt wohl die Hand hoch, macht auch mit den Fingern eine Greifbewegung, bleibt aber auf halbem Wege stehen. Noch eigenthümlicher und hilfloser werden seine Bewegungen bei der Aufforderung, den militärischen Gruss zu machen. Beobachten Sie nur meine Herren, wie unglaublich ungeschickt der Patient sich anstellt, bis er aus der vorherigen Greifbewegung heraus, endlich seine Hand streckt, sie an seine Schläfe bringt, um schliesslich als Endresultat die gesammte Handfläche an die Stirn zu drücken. Statt mit diesem kleinen Stock, auf die Aufforderung, den Tact zu schlagen wie ein Kapellmeister, fährt er in der Luft hin und her und steckt schliesslich den Stock in den Mund. Gradezu abenteuerlich wirkt die Bewegung, die der Patient macht, bei dem Versuche zu drohen.

Erst betrachtet er seine Hand eine Zeit lang, krümmt dann sehr langsam die Finger bis auf Daumen und Zeigefinger und fährt ebenso langsam in dieser Haltung vor seinem Gesicht auf und ab. Ich mache ihm die Drohbewegung richtig vor. Er betrachtet mit gespannter Aufmerksamkeit meine Bewegung, vergleicht die Haltung meiner Hand mit der seinigen. Es fällt ihm auf, dass ich meinen Daumen auf die geschlossenen Finger gelegt habe. Langsam macht er es nach, doch eine exacte Drohbewegung kann er nicht ausführen. Die Patientin, die ich zum Vergleiche neben ihn gestellt habe, ist eine links-gelähmte, deren Schlaganfall einige Jahre zurückliegt. Sie hat schon in der linken Hand einige Bewegungsfähigkeit zurückgewonnen. Spielend leicht gehen ihr rechts sowohl wie auch links: drohen, an die Nase fassen, mir die Hand geben, von staten. Bei der ganz exacten und schnellen Ausführung des militärischen Grusses, huscht es wie ein Lächeln über ihr Gesicht, als ob zugleich mit dieser Bewegung ein Erinnerungsbild an frühere, glücklichere Zeiten in ihr wach würde. Während unser Rechtsgelähmte sich vergeblich abmüht, mir eine Kussband zuzuwerfen, die Handfläche statt der Finger dabei an seinen Mund bringt, ohne die Lippen zu spitzen und dann mit der Hand langsam wieder herabsinkt, betrachtet er mit einem fast wehmüthigen Gesichtsausdruck, als ob er sich dabei der lächerlichen Figur bewusst würde, die er gemacht hatte, seine geschicktere Partnerin, die inzwischen diese Bewegung schon vier Mal ausgeführt hat. Ebenso ergeht es bei der Aufforderung aus der Erinnerung nachzumachen: wie man an eine Thür klopft, Drehorgel spielt, wie man Etsch macht, Fliegen fängt, klatscht, schwört, an einer Ziehklingel zieht, Geld zählt, zuwinkt, Priese nimmt etc. Mir eine lange Nase zu machen, ruft bei unserer linksgelähmten Frau einen kleinen Lacherfolg hervor. Sie führt dabei die Bewegung ganz exact aus, während unser Rechtsgelähmter mit der geballten Faust an der Nase herumfährt. Noch eine Bewegung: Beide sollen uns zeigen, wie man an die Stirn klopft, zum Beweise, dass man jemand als nicht ganz richtig im Oberstübchen hält. Die Linksgelähmte sieht uns bei der völlig exacten Ausführung mitleidig lächelnd an, als ob sie sagen wollte, dass es bei uns wirklich nicht ganz richtig sein muss, wenn wir solch törichte Bewegungen von ihr verlangen, der Rechtsgelähmte müht sich immer noch vergeblich und ängstlich seine Nachbarin betrachtend ab, die von ihr ausgeführte exacte Be-

wegung nachzumachen. Es will ihm nicht gelingen, diese „Tantalus“-Arbeit zu vollführen. Desgleichen missglückt ihm jedes Nachmachen von Bewegungen, wie knipsen, Faustmachen, Backen aufpusten, Stirn runzeln, sich einen Nasenstüber geben, klatschen, Hand auf den Kopf legen, Finger spreizen, Bewegungen, die der Linksgelähmten, man kann im Gegensatz dazu sagen, elegant und ohne die geringsten Schwierigkeiten gelingen. Noch einen letzten Versuch: Patient soll mit einer Reihe von Gegenständen hantieren: er greift z. B. den Hammer, besieht sich ihn von allen Seiten und legt ihn wieder fort. Er soll die Anwendung der Giesskanne zeigen: er nimmt sie am Henkel hoch, statt sie aber schräg zu halten um zu giessen, führt er sie an den Mund, als ob er aus ihr trinken wollte und bläst schliesslich in den Schnabel hinein, Ich reiche ihm die Kleiderbürste, er führt mit derselben auf dem Kopfe herum und zwar mit dem Holztheil auf den Haaren. Ich reiche ihm meinen absichtlich beschmutzten Rockzipfel hin. Nun meine Herren, etwas Merkwürdiges, seit einer Viertelstunde nicht Gesehenes tritt auf: er macht die vollkommene exacte Bewegung des Reinigens und putzt ganz folgerichtig, allerdings sehr langsam, meinen Rock ab.

Ich fordere ihn auf, auf das Couvert eine Marke zu kleben, er beleckt die Marke, aber auf der verkehrten Seite, legt sie mit festem Druck auf den Tisch, nimmt das Couvert hoch und legt es schliesslich auf die Marke. — Ich reiche ihm eine Cigarre und eine Streichholzschachtel: er steckt die Cigarre in den Mund, nimmt ein Streichholz, führt es ohne anzustreichen an die Cigarre, legt die Cigarre auf den Tisch, nimmt das Streichholz in die gelähmte rechte Hand, die Streichholzschachtel in die Linke — und statt der richtigen Streichbewegung leckt er an der Streichholzschachtel. Mit wachsendem Erstaunen hat unsere Linksgelähmte diese komischen Bewegungen mit angesehen; sie begreift kopfschüttelnd nicht, wie man solch einfaches Hantieren so schwerfällig, so komisch ungeschickt und schliesslich so falsch ausführen kann; und uns geht es kaum anders.

Der Patient versteht sicherlich nicht, was wir von ihm wollen; es handelt sich um gestörtes Wortverständniss; er ist von dem Schlaganfall so dement geworden, dass ihm die geistige Regung offenkundig abhanden gekommen ist: so will es uns scheinen. Und doch, meine Herren, hier trägt einmal der Schein. Diese Annahme des gestörten Wortverständnisses, so sagt Liepmann, war eben auch der Grund, weshalb man die „Apraxie“ als solche nicht bisher erkannt und gewürdigt hat, zumal, wenn es sich um eine Combination mit Aphasie handelte. Wenn ein solch Aphasischer auf die Aufforderung des Drohens, des militärischen Grusses, eine falsche Bewegung macht, so ist das Nächstliegende und thatsächlich bisher Angenommene: falsches Wortverständniss. Und es ist ja in der That zuzugeben, dass Aphasische mit dem Verlust des Wortes und seiner motorischen Componente, unsicherer im Verstehen sind, als Normale. Doch es ist lange nicht in der

Häufigkeit und in dem Grade der Fall, wie es bei jeder verkehrten Ausführung einer Aufforderung a priori angenommen werden müsste. Ich will Ihnen das sofort an unserm Patienten beweisen, bei dem einmal, — doch das wäre nebensächlich, — eine ausgesprochene Aphasie zur Zeit garnicht mehr besteht. Bei meiner Frage — zur Prüfung seines Wortverständnisses — ob ein Hund bellen kann, nickt er bejahend, dagegen verneint er lachend die Frage, ob ein Stuhl bellen, ein Schutzmann fliegen, ein Mann schwanger werden kann. Und der Sinn für das Komische fehlt ihm keineswegs, wenn er auf meine Frage, ob ein „Droschkenkutscher“ „Oberst“ werden kann, laut auflacht und „niemals“ antwortet, während er es bei einem Offizier bestätigt. —

Ferner sahen wir bei seinen Bewegungen, dass trotz aller falschen Endausführung, die Absicht zu denselben, ja sogar oft der Beginn derselben richtig waren und sich, um mit Liepmann zu sprechen, die Ausführung deutlich als die Verzerrung der geforderten Bewegung nachweisen liess.

Der Haupt- und dritte Grund jedoch war Ihnen m. H. gewiss schon selbst deutlich aufgefallen: Der Patient konnte ja auch vorgemachte Bewegungen nur eben so schlecht oder überhaupt nicht nachmachen, also auch wenn die Sprache bei der Verständigung garnicht mitwirkte. Die motorische Hilflosigkeit seiner linken Hand, die Mühe des Patienten, sich bei der Wahl des Fingers für den richtigen zu entscheiden, die bewegende Hand in die richtige Ebene zu bringen, die ängstlichen und doch falschen Nachahmungsversuche meiner vorgemachten Bewegungen, diese Hilflosigkeit, die doch weit mehr als die gewohnte Linkishkeit der linken Hand war, entsprach bei diesem Rechtsgelähmten mehr einer völligen Rathlosigkeit, „seine linke Hand hatte aufgehört, ein gehorsames und lenkbares Werkzeug des Besitzers zu sein (Liepmann)“. Dass es sich nicht um eine sensorische Ataxie handelt, beweist sofort Folgendes: er führt bei geschlossenen Augen den Fingernaseversuch, wie Sie sehen, ganz exact aus; und die Art, wie er auf Aufforderung aus einem Gefäss Wasser trinkt, mir den Stock giebt, wie er mir den beschmutzten Stock richtig sauber bürstete, verschreiben bei uns auch den letzten Zweifel eines bestehenden mangelhaften Verständnisses oder gar der Worttaubheit.

Besonders das Abputzen des Rockes beweist, dass er stärkerer Impulse, wie sie durch den Anblick des beschmutzten hingehaltenen Rockzipfels hervorgerufen werden, bedarf, um dann endlich einmal richtig zu agiren.

Ich kann Ihnen von einem Fall berichten, der eine theilweise, gemischte sensorische und motorische Aphasie hatte und der das vorge-

schriebene Wort „Feldzug“ nicht nachschreiben konnte, mir aber auf meine Frage, was denn eigentlich dieses Wort bedeute, wörtlich sagte: „ich kann das sehen, aber über den Kopf, wie es heisst, hinterher, das sieht aus, als ob es etwas vom Militär wäre.“ Desgleichen folgte ein Patient, der der Aufforderung zu winken nicht Folge leisten konnte, sofort, als ich ihn zu mir heran winkte. Ein Dritter konnte zwar nicht drohen, erklärte die Bewegung aber folgendermaassen: „das ist, wenn man nachher haut“. Alles dies dürfte ein strikter Beweis dafür sein, dass unter keinen Umständen mangelhaftes Verständniss oder gar Demenz vorliegt; und doch waren alle diese völlig und in jeder Beziehung apraktisch. Natürlich offenbarte sich bei einer anderen Reihe von Fällen ihre Apraxie erst bei complicirteren Bewegungen. So konnte eine ganze Serie von Patienten täglich gebrauchte Bewegungen, wie die beim Essen, Trinken, Eingiessen, Waschen, Kämmen etc., prompt auf Wunsch ausführen, ja sie konnten Gegenstände fest anfassen und auf diese Weise die Hand zur Faust krümmen; sie konnten unter dem sensiblen Reiz des Bissens die Zunge hin und her bewegen, während sie auf Befehl die Zunge nicht herausstrecken, keine Faust machen konnten, und andererseits oft sogar mit der gelähmten Hand, so gut es ging, aber folgerichtig Drohbewegungen mit der Hand ausführten. Anderen gelang es schliesslich auch, wenn man ihnen Gegenstände in die Hand gab, das Hantiren derselben mehr oder minder gut, weil hier der Gegenstand, das Object, ein mehr oder minder scharfes Erinnerungsbild weckte, in Folge des optischen, taktilen, kinästhetischen Eindrucks. Es war, als ob die Eindrücke in ein altes bekanntes Geleise hineinglitten. Sowie aber aus der Erinnerung, ohne jedes Object etwas gemacht werden sollte (z. B. markiren wie man an eine Thür klopft, wie man einen Nasenstüber giebt, wie man Leierkasten spielt, wie man Fliegen fängt etc.), da versagen sie ebenso wie alle anderen, im schroffen Gegensatz zu den Linksgelähmten, die mit den geringen Resten von Beweglichkeit in ihrer gelähmten Linken verlangte Bewegungen aus der Erinnerung geradezu geschickt und elegant ausführten; ja selbst eine Moribunde reagierte auf Aufforderung noch mit den promptesten Bewegungen.

Meine Herren! In der Absicht, jenes Krankheitsbild vor Ihren Augen quasi entstehen zu lassen, habe ich bisher von allen theoretischen Betrachtungen abgesehen und bin Ihnen so die Erklärung dafür schuldig, was nun eigentlich bei den Patienten vorliegt, nachdem ich bisher immer nur mit dem Wort Apraxie operirt habe. Meine Herren! Wer wie ich Gelegenheit gehabt hat, täglich den geistvollen Auseinandersetzungen und interessanten Untersuchungen Prof. Liepmann's beizu-

wohnen und Schritt für Schritt das tiefere Eindringen in das Dunkel dieser Erkrankung zu verfolgen, aus dem Nichts einer Diagnose wie Demenz, Status apoplecticus etc. dieses Krankheitsbild entstehen zu sehen, wird begreifen, dass ich einen Theil meiner Dankesschuld an Prof. Liepmann dadurch abzutragen suche, dass ich nach meinen Kräften zur Verbreitung seines Werkes in weitere Kreise beizutragen und den weiteren Ausbau seiner Lehre auf Basis seiner schöpferischen Anregungen weiter auszugestalten strebe. Nachdem man, mit Staunen möchte ich sagen, in eine bisher verschlossene Welt eingedrungen war, nachdem man an Wesen, die man bislang für geistig todt gehalten, mehr oder minder deutliche Zeichen des Geistes verspürt hatte, nachdem man gesehen, dass auch diese Aermsten der Armen Gedanken zu Zeichen und Zeichen zu Gedanken verarbeiten konnten, dass eine gewisse Auffassungsmöglichkeit auch bei ihnen vorhanden, dass ihre geistige Minderwerthigkeit garnicht so bedeutend war, wie es im Beginn der Uebungen durch falsche, das Gesamtbild störende Bewegungen erscheinen musste, — lag die Definition der Erkrankung klar auf der Hand: es handelt sich bei ihnen lediglich um eine Störung in der Fähigkeit, intacte elementare Muskelactionen zu höheren Zweckcomplexen zusammen zu ordnen, und so hat Liepmann die Apraxie: „die Aphasie der Extremitäten“ genannt. Es ist darunter also zu verstehen: die Unfähigkeit bei erhaltener Beweglichkeit zu handeln, das Unvermögen, den Zweck, das Gewollte durch Bewegungen zu verwirklichen, kurz: an und für sich bewegliche Körpertheile zweckmässig zu bewegen. Nicht der Bewegungsunfähige, der Paretische mit gröberen motorischen Störungen, ist apractisch, sondern im Gegentheil, der Patient muss an und für sich, wie wir gesehen haben, links völlig bewegungsfähig sein. Es kann nur sein linker Arm Stellung und passive Bewegungen nicht nachahmen. Die centripetalen Erregungen, die vom rechten Arm in dessen corticales Centrum (linke Hemisphäre) gelangen, werden dem corticalen Centrum des linken Armes (rechte Hemisphäre) nicht zugetragen — resp. das Centrum des linken Armes kann sie nicht verwerthen; es findet die Weiterleitung vom Armcentrum nach der übrigen Hirnrinde, insbesondere zu der der anderen Hemisphäre nicht statt. Bei der Aufforderung zu drohen gelangt wohl das Verständniss der Aufgabe im linken Schläfenlappen zum Bewusstsein und zur Innervation, auch das entsprechende Bild wird im linken Hinterhauptslappen geweckt — denn der Patient machte es ja trotz seiner gelähmten rechten Hand mit dieser zuvörderst — ja auch in der rechten Hemisphäre werden die kinästhetischen Componenten des Begriffes „Drohen“ geweckt, nur gelangt der schliesslich nothwendige Reiz, die Erregung

nicht in das rechte sensomotorische Gebiet des linken Arms — oder sie entgleist wenigstens zu falschen Bewegungen.

Wenn nun also Linksgelähmte, soweit es überhaupt geht, mit ihrer linken, gelähmten Hand selbst folgerichtige Bewegungen machen können — von der rechten als selbstverständlich ganz zu schweigen — während eine Serie Rechtsgelähmter, wie Sie gehört haben, mit der rechten, gelähmten Hand noch Bewegungen ausführen können, jedoch mit der linken nicht befallenen Hand gar keine, oder nur falsche entgleiste oder unvollkommene Bewegungen auf Aufforderung machen, so muss nothgedrungen ein Etwas zu Ungunsten der rechten Hemisphäre, in der Anlage bereits vorhanden sein; es muss die rechte Hemisphäre in einer gewissen Abhängigkeit von der linken stehen, wenn ein linksseitiger Herd auch die rechte Hemisphäre in Mitleidenschaft zu ziehen vermag. Meine Herren! Verweilen wir einen Augenblick bei dieser Betrachtung und hören wir, welche Schlüsse Prof. Liepmann daraus zieht: „Ein Theil dessen, was die linke Hand „kann“, ist nicht Eigenbesitz der ihrer Motilität vorstehenden rechten Hemisphäre, sondern ist ein Besitz, welcher der linken Hemisphäre entliehen ist.

Das rechtsseitige Handcentrum, wie es alle höheren Leistungen meist zeitlich nach dem linken erlernt hat, bleibt zeitlebens in einer gewissen Abhängigkeit von der linken Hemisphäre. Hier werden nicht nur diejenigen Compositionen hergestellt, welche den beiderseitigen Mund-, Zunge-, Gaumenmuskeln ihre Thätigkeit, die man „Sprechen“ nennt, vorschreiben, sondern auch — wenn auch in erheblich geringerem Umfange — die Directiven, die beiden oberen Extremitäten für das Handeln zufließen.

Dass die Erscheinung mit der vorwiegenden Erlernung gewisser Bewegungen mit der rechten Hand in Zusammenhang steht, dürfte ausser Zweifel sein. Namentlich die Ausdrucksbewegungen Drohen, Kusshandwerfen etc. werden meist rechts gemacht. Immerhin ist jeder von uns jeder Zeit in der Lage, mühelos die betr. Bewegungen links auszuführen. Es ist daher überraschend zu sehen, dass die rechte Hemisphäre für sich allein nicht im Stande ist, einen prompten Vollzug zu gewährleisten, dass sie dauernd in Abhängigkeit von der linken bleibt. Noch erstaunlicher ist es für jene Manipulationen, die wir häufig genug links machen: Klingeln, Fliegenfangen, Klopfen etc. Am überraschendsten bleibt es, dass eine Minderheit auch an den Objecten falsch manipulirt.

Worin unterscheidet sich unser Ergebniss von dem, was wir längst wissen: dass die Mehrzahl der Menschen (95 $\frac{1}{2}$ pCt.) Rechtshänder sind? In Folgendem: „die Rechtshändigkeit besagt, dass die rechte Hand vieles

kann, was die linke nicht kann. Unsere Ergebnisse zeigen, dass auch das, was die linke Hand kann, zum grossen Theil nicht ihr (resp. der rechten Hemisphäre) Besitz, sondern ein von der rechten Hand (resp. linken Hemisphäre) Entlehntes ist.“ So kommen wir denn nothgedrungen zu dem Schluss, dass das rechts-hirnige Centrum der linken Hand zeitlebens im gewissen Maasse auf die Führung der linken Hemisphäre angewiesen bleibt, und dass die linke Hemisphäre nicht nur beim Sprechen, sondern auch beim Handeln die Führung hat, dass der Eigenbesitz der rechten Hirnhälfte an Bewegungserinnerungen dürftig und unselbstständig bleibt, dass die rechte Hemisphäre also den niederen Centren sehr nahe steht.

Unser apraktischer Patient hat richtig verstanden, hat auch richtig das gewünschte Gesamtbild in Theilverständnisse zerlegt, aber die Ausführung desselben ist gestört. So konnten Sie, meine Herren, bei einzelnen Bewegungen beobachten, dass bei dem Patienten die Theilacte selbst innerlich, innervatorisch correct sind, nur die Composition einer in viele solche Theilacte zerfallenen Handlung wird fehlerhaft und versagt. Dass bei dem Patienten die für diese Theilacte nothwendigen einzelnen Vorstellungen ebenso wie die Hauptvorstellung als Schlussbild vorhanden sind, hat er uns dadurch bewiesen, dass er z. B. beim Drohen oder beim Kuss handwerfen das eine Mal die Finger richtig krümmte, das andere Mal sie ausstreckte und sie an die Lippen brachte, also zur Bewegung richtig ansetzte. Bei der Gesamtausführung jedoch, d. h. bei der Innervation, wo der motorische Gesamttact aus diesem ideatorischen Process heraus und ihm entsprechend vor sich gehen soll, da versagt die Kraft und es entsteht eine unpassende Bewegung.

Und dass bei ihm ein Mangel an Kraft, ein Mangel an ausreichend starkem Reiz, eine Schwäche des schliesslich nothwendigen Impulses oder, wie wir gleich sehen werden, eine Störung der Zuleitung vom linken zum rechten Hirn (als Versorger der linken Hand) besteht, wird keineswegs dadurch widerlegt, dass den Patienten der gleichen Gruppe der Apraxie viele Bewegungen gelingen. Denn dies sind häufiger geübte Bewegungen, die um so fester haften und um so leichter sich immer wiederholen lassen, als das optische und akustische Erinnerungsbild uns in der Ausführung behilflich ist. Das sind alte, ausgefahrene, erhalten gebliebene Geleise, in denen sich die linke Hand des Apraktischen bewegt, im Gegensatz zum Misslingen von Bewegungen, die rein aus der Erinnerung heraus, wie z. B. das „Markiren lassen“ geschehen sollen oder die complicirter Natur sind.

Meine Herren! Schnell einen Blick auf die Statistik¹⁾ der Liepmann'schen Apraxie überhaupt.

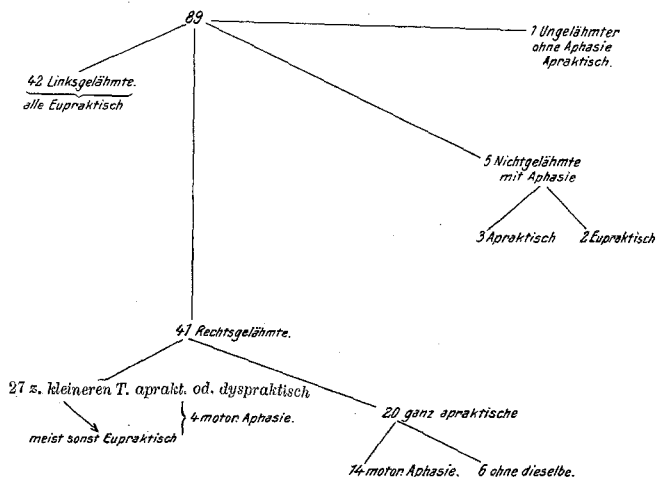
Von 89 Gelähmten waren 42 Linksgelähmte, bei denen fast alle Bewegungen wie am Schnürchen gingen, bei denen die Untersuchung sich spielend leicht und schnell erledigte, trotzdem auch unter diesen zum grössten Theil recht Alte, Senile und Demente sich befanden.

Von den restirenden 41 Rechtsgelähmten sind als völlig apraktisch 20 zu bezeichnen, und unter diesen 14 mit schweren Sprachstörungen motorischer Natur behaftet.

Von den übrigen 21 fiel ein kleiner Theil noch durch sehr unsichere, langsame, ungeschickte, zum Theil fehlerhafte und unpräcise Bewegungen auf, während der Rest eupraktisch zu nennen ist. Vier von diesen wiesen Sprachstörungen auf, und zur ersten Gruppe dieser 21 gehören eben jene 4 mit ähnlichen Sprachstörungen motorischer Natur wie jene 14.

Es bleiben noch 6 Patienten, von denen einer ohne Lähmung und Aphasie völlig apraktisch ist; unter 5 Nichtgelähmten mit Aphasie, als Zeichen des linksseitigen Herdes — zeigten 3 fehlerhaftes Manipuliren mit Objecten als Ausdruck der Apraxie. Drei Fälle von sensorischer Aphasie, bei denen also die Läsion in dem hinter den Centralwindungen gelegenen Hirntheil, im Uebergang vom Schläfen- zum Scheitelhirn angenommen werden muss, konnten gut oder wenigstens ziemlich gut nachmachen.

Graphisch stellt sich das also folgendermaassen dar:

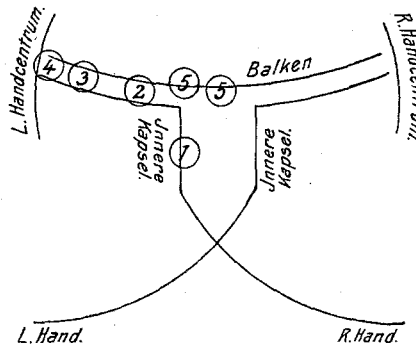


1) Aus der Siechenanstalt.

Und es fällt Ihnen, meine Herren, sofort das immerhin Ueberwiegen der Apraxie verbunden mit aphasischen Störungen auf, wenn auch, wie die 6 Apraktischen ohne Aphasie beweisen, ein Zusammenhang nicht unbedingt nöthig ist.

Meine Herren! Ich will Ihnen nun nicht länger das Interessanteste unserer Betrachtung vorenthalten: Die Frage nach dem pathologischen Bild der Apraxie.

Und ich glaube, dass besser als langathmige Ausführungen dieses kleine Schema Sie aufklären wird.



Anmerkung. Herd 1. Befällt innere Kapsel links: also rechte Hand gelähmt, linke Hand bleibt intact.

Herd 2. Höher gelegen, trifft Hand- und Balkenfasern: Lähmung der rechten Hand, Störung der linken Hand.

Herd 3. Desgleichen.

Herd 4. Desgleichen.

Herd 5. Treffen nur Balken, rechte Hand nicht gelähmt, doch, da die Verbindung zwischen rechts und links unterbrochen ist, Störung der linken Hand.

Liepmann nimmt also an, dass es sich in der Mehrzahl der Fälle um die Durchtrennung der Markfaserung im Centrum semiovale handelt, wodurch gleichzeitig die Projectionsfasern zu den rechten Extremitäten und die Balkenfasern zum rechtsseitigen Sensomotorium der linken Hand unterbrochen werden. Und es ist für ihn ausser allem Zweifel — was Ihnen obige Skizze auch deutlich zeigt —, dass die Mitverletzung resp. die Verschonung der Balkenfasern von weittragendster Bedeutung ist, da die Extremitätenbahnen vom Abgange von der Rinde aus sich innigst mit den Balkenfasern mischen, während sie sich von denselben beim Eintritt in die innere Kapsel isoliren.

Aus dieser Anschauung resultirt auch seine grob anatomische Ein-

theilung in suprakapsuläre — Extremitäten- etc. und Balkenfasern treffende Läsion — und kapsuläre Herde, eine Trennung, die auch diagnostisch durch die vorwiegende Begleiterscheinung der Aphasie gestützt wird (s. Statistik). Und die bisher vorliegenden Autopsien haben diese Annahme von der Bedeutung der Balkenfasern vollauf bestätigt. In allen vier Fällen, die bisher zur Section gekommen sind; war die Rinde der Centralwindungen nicht afficirt, die totale Lähmung durch Markläsion bedingt, in zwei Fällen war der Balken selbst schwer betroffen.

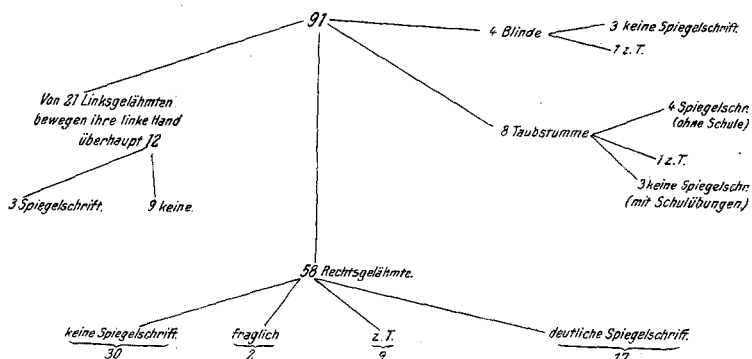
Wenn ich noch einmal an der Hand der gegebenen Skizze recapituliren darf: das rechtshirnige Armcentrum befindet sich in dauernder Abhängigkeit vom linken; das letztere verdankt seine Rolle als Führer und Herrscher des rechten der Vermittlung der Balkenfasern. Trifft ein Herd das linke Armcentrum oder seine Projectionsfasern zusammen mit den Balkenfasern, so wird neben der Lähmung des rechten Armes das rechtshirnige Armcentrum (linke Hand) dieser Führung beraubt. Dasselbe tritt ein bei Affection von Kapsel und Balkenkörper.

Sitzt ein Herd nur im Balkenkörper (c. g. s.), so entsteht links Dyspraxie aus gleichem Grunde ohne nothwendige Lähmung der rechten Hand.

Wenn die Läsion nicht im Rindencentrum liegt, sondern in den Leitungsbahnen der inneren Kapsel, so folgt daraus, wie ein Blick auf die Skizze Sie lehrt, nothwendiger Weise, dass die davon Betroffenen links eupraktisch bleiben werden, da ja unberührt bleiben die die beiden Hemisphären verbindenden Balkenfasern, die von der gesamten Hirnrinde aller Regionen aus sich zusammenschliessen und ansammeln, um als Balken zur andern Seite zu gelangen, nach denselben Gegenden der rechten Hemisphäre wieder auszustrahlen.

Meine Herren! Nach dem eben Gesagten werden Sie gewiss verstehen und ahnen, welche Beziehungen ich zwischen den Fällen mit Spiegelschrift und Apraxie gern herstellen möchte. Aber auch hier ist der Wunsch der Vater des Gedanken, zumal mein Material zu gering und zu einseitig sein dürfte, um daraus bindende Schlüsse zu ziehen. Andererseits wäre es von Wichtigkeit, festzustellen, ob bezüglich der Spiegelschrift zwischen kapsulären und suprakapsulären Herden ein Unterschied besteht. Jedoch sind nur, nach Liepmann, die ursprünglichen Schriftleistungen in den ersten Monaten nach der Erholung vom Insult direct beweisend, nicht die Produkte, welche die Hand nach längerer Uebung liefert, — und leider verfüge ich nicht über so frisches Material. Immerhin glaube ich jedoch mit einem gewissen Recht Ihnen meine diesbezüglichen Befunde nicht vorenthalten zu dürfen.

Meine Herren! Lassen Sie mich auch hier schnell graphisch das Ergebniss der linksseitigen Schreibübungen aufzeichnen.



Vergleichen Sie diese Tabelle mit der der Apraxie. Es liefert, wie ich Ihnen aus den Untersuchungen mittheilen kann, das Hauptcontingent der 30 frei von Spiegelschrift — jene 21 im Allgemeinen Eupraktischen; der Rest — 28 — unserer Rechtsgelähmten mit Spiegelschrift — ich habe noch ca. 17 Patienten der Reihe hinzugefügt, von denen 11 Eupraktisch, 6 Apraktisch zu nennen sind — gehörte zum grössten Theil der Gruppe der Apraktischen an, nur eine verschwindend kleine Zahl der Aprakten schrieb nicht Abductionsschrift, darunter schrieben 2 bei der ersten Untersuchung noch deutlich Spiegelschrift; 14 Tage später jedoch Adductionsschrift; wie sich herausstellte, hatten Zimmergenossen mit ihnen geübt.

Wir müssen annehmen, dass das Kind, ebenso wie es Zweckbewegungen durch Uebung, auch die Schrift durch Uebung so lernt, dass sich sowohl im linken Sensomotorium als auch im rechten das Erinnerungsbild von Bewegung und Schrift etablirt, mit dem einen Unterschiede einer geringeren Schärfe im rechten Sensomotorium, welches aber immerhin einen kinetischen Eigenbesitz enthält.

In Folge seiner Abhängigkeit vom linken Sensomotorium, wird der Hauptstrom¹⁾ von Erregungen aus dem Gesamthirn über das linke Sensomotorium durch den Balken seinen Weg zu ihm nehmen; nur ein Nebenstrom²⁾ wird direct zum rechten Sensomotorium gehen.

Fällt nun der Einfluss des linken Hauptstromes z. B. durch Unterbrechung infolge eines Balkenherdes fort, so wird wohl der Nebenstrom dem rechten Sensomotorium noch Reize übermitteln, jedoch die

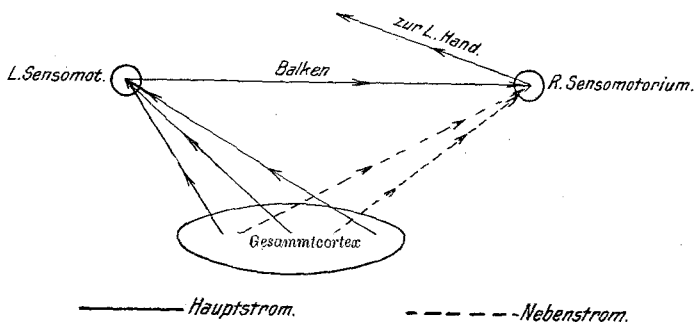
1) Graphisch stellt Liepmann diese Wege anschaulich folgendermaassen dar:

Actionsfähigkeit der linken Hand — des Führers beraubt — wird bedeutend beeinträchtigt sein, und dieselbe wird nur Unvollkommenes leisten können.

Wie das rechtsseitige Rindencentrum der Sprachmuskeln allein für sich wohl im Stande ist, die zugehörigen Muskeln zu innerviren, aber die Zusammensetzung der niedrigen Einzelinnervationen zum Wort erst von der dominirenden linken Hemisphäre empfängt, so bedarf das rechte Centrum auch bei Zweckbewegungen, um sie zu einem vollständigen Ganzen zu gestalten, erst der Leitung des linken, und so ergeht es auch bei der Schrift.

Wie ein ahnungs- und urtheilsloses Kind die mütterliche Führung anfangs nicht entbehren kann, um aus dem apraktischen Zustande zur Eupraxie — zum Richtigthandeln zu gelangen — so ergeht es dem rechten Centrum auch, und derselbe Einfluss geht auch bei der Schrift vor sich. Angewiesen auf die Entwürfe und Weisungen der linken Hemisphäre — eine Ueberlegenheit, die offenbar aus der vorwiegenden Uebung der rechten Hand resultirt —, und unter ihrer Leitung wird auch das rechte Sensomotorium im Stande sein, der linken Hand einen motorischen Impuls zu senden, sodass sie die richtige lesbare allgemein verständliche Buchstabenform producirt. Auf sich selbst gestellt kennt die rechte Hemisphäre nur die grobe Zeichnung der Buchstaben, wie sie in den Erinnerungsbildern lagert, und da diese Spiegelbewegungen sind, so wird daraus nothgedrungen Spiegelschrift resultiren müssen.

Unser erster Kranke schrieb also Spiegelschrift, weil er — durch Balkenfaserläsion der Leitung der linken Hemisphäre beraubt — ohne den Umweg über das linke Sensomotorium, nur das Ueberbleibsel des Buchstabenbildes in seinem rechten Sensomotorium flott machen konnte.



Die kinetischen Vorstellungen der linken Handzone des linken Sensomotorium sind also nicht nur für unser Handeln, sondern auch für unsere Schrift von weittragender Bedeutung; und der Complex von Richtungsvorstellungen, den das optische Bild eines Buchstabens ausmacht, wird wesentlich von Innervationserinnerungen des linken Sensomotoriums gestützt. Wird der Connex zwischen dem optischen Bilde und dieser linksseitigen Innervationserinnerung zerrissen, so gelingt die Ueberwindung der Tendenz zur Spiegelschrift nicht mehr, es gelingt nicht mehr die Umsetzung in adductive Innervation der linken Hand. Einen anschaulichen Beweis für diese Thatsache bietet mein folgender Fall: Eine rechtsgelähmte Apractische kann keine lateinischen, nur deutsche Buchstaben schreiben. (Lesen kann sie beides.) Die Aufgabe für sie lautet, das Wort „**Paris**“, in welchem r und s für sie verständlich deutsch, die andern Buchstaben lateinisch geschrieben sind, nachzuzeichnen. — Das Wort und seine Bedeutung verstand sie.

Sie malt die ihr unbekannten lateinischen Schriftzeichen einfach sklavisch nach, so wie sie einen Kreis oder ein Kreuz nachzeichnen würde, die beiden deutschen Buchstaben jedoch sind als optisches Erinnerungsbild in ihrem rechten Sensomotorium noch haften geblieben, und so schreibt sie, wie Sie sehen, diese beiden in Spiegelschrift:



Wir müssen also annehmen, dass beim Schreibenlernen wir durch das Buchstabenbild Schreibbewegungsvorstellungen im linken Hirn wecken, die gleichzeitig in der rechten Hemisphäre mitgeübt werden.

Hier lagern also dieselben, auch nach Abtrennung der rechten von der linken Hemisphäre, jedoch hat die Lebhaftigkeit des optischen Bildes des Schriftzeichens dadurch so bedeutend gelitten, dass es dem Patienten nur noch als Signal dient, um die alte (abductive) Schreibbewegungsvorstellung im Motorium der linken Hand — wie sie fix und fertig daselbst lagert, auszulösen — dagegen kann er nicht mehr sinngemässe Innervationen, gemäss dem richtigen Buchstabenbilde dem Motorium zusenden, und er schreibt demnach abductive oder Spiegelschrift.

Meine Herren! Dieses Beispiel könnte ich um ein Beträchtliches vermehren! Die Beobachtungen haben eine Fülle von Material, eine Fülle von unzähligen der interessantesten Variationen ergeben, dass es geradezu verführerisch und verlockend für mich ist, den Gedanken der

Beziehung zwischen Apraxie und Spiegelschrift weiter auszuspinnen, um etwa eine anatomische Grundlage dafür zu schaffen. —

Doch ich will mich bescheiden und Berufeneren das Feld räumen; ich will mich nicht in theoretische Betrachtungen verlieren.

Ich will vielmehr die Frage zu beantworten suchen, die uns alle, meine Herren, nach den bisherigen Auseinandersetzungen auf's intensivste beschäftigen muss, die quasi die Nutzenanwendung all' des bisher Gesagten und Beobachteten enthält: die Frage: Gibt es denn nun keine Möglichkeit, diesem ungeheuerem Mangel, der in dem Brachliegen der rechten Hirnhemisphäre beruht, abzuhelpen? Kein Mittel jene sklavische Abhängigkeit der linken Hand von der rechten zu bannen und aufzuheben?

Kein Weg die uns behemmenden Ketten abzuschütteln?

Kommt uns von nirgend her eine Hilfe, uns von diesem unwürdigen Joch zu befreien, das uns ein böses Geschick in jener minderwertigen Entwicklung der rechten Hemisphäre auferlegt zu haben scheint?

Meine Herren! Das böse Geschick sind wir selbst, die wir mit Unverstand an Althergebrachtem kleben, die wir in unserer Bequemlichkeit und Nachlässigkeit nicht die Kraft haben, jenen Ballast von uns zu werfen! Denn der Winke von seiten der allgütigen Mutter Natur hat es nicht gefehlt bis auf den heutigen Tag!

Hier unsere Patienten lehren es uns hundertfach, jeder Tag zeigt es uns von neuem, jedes Thier löst uns das Rätsel, das uns als ein Buch mit 7 Siegeln scheint.

Die Antwort lautet: Uebe Deine linke Hand! —

Dass es überhaupt Linkser giebt, ist nicht schon das ein Wink der Natur, ein Beweis für die Möglichkeit dass die linke Hand das Gleiche zu leisten vermag wie die Rechte!

Und wir, meine Herren, bezeichnen, ich möchte sagen in voller Verblendung und Verkennung dieser natürlichen Anlage, diese Menschen als „Linkspatsch“ etc.

Durch ausschliessliche Uebung unserer rechten Hand, durch Verkümmern unserer linken Hand als Stiefkind, haben wir es dahin gebracht, dass das linke Gehirn die dominierende Stellung schliesslich einnimmt, dass hier alle lebenswichtigen Centren, die uns erst zu Menschen machen, lagern, während, wie wir sehen, die rechte Hemisphäre auf das niedrige Niveau eines Anhängsels, eines niedrigen Centrums herabgedrückt wurde.

Wir wissen, dass — mit geringsten Ausnahmen — das Sprachcentrum nur einseitig links liegt. Sie haben an unseren Fällen gesehen, meine Herren, dass sich der Kreis der Leistungen, die

allein der linken Hemisphäre gehören, noch bedeutend vermehrt; dass sie alles regiert, unser Handeln, unser Denken, unser Schreiben. Ohne sie sind wir eingekerkert, das zeigen uns unsere armen Kranken — ein Schlaganfall, eine Verletzung, der jene linken Centren trifft und wir sind ein unnützer Ballast geworden, so wie jetzt unser rechtes Gehirn es ist. —

Und doch, meine Herren, giebt es ein Mittel, uns aus dieser Einseitigkeit und von dieser gefährlichen Herrschaft zu befreien.

Eines Zauberwortes bedarf es nur, um unser rechtes Gehirn aus langem Schlummer zu wecken: „Uebe deine linke Hand“. Soll dieser Mahnruf ungehört verschallen?

Meine Herren! Ich würde meine Aufgabe nicht vollständig gelöst haben, wollte ich Ihnen die Erfolge verschweigen, die man bisher an Patienten durch solche Uebungen erreicht hat. Ich begnüge mich mit einigen wenigen Hinweisen.

Da ist zuvörderst der erste Fall Liepmann's — jener 48jährige kaiserliche Regierungsrath — an dem Liepmann überhaupt erst Aufschluss über die Eigentümlichkeit der Apraxie erlangte.

Er wurde bis zur Liepmann'schen Entdeckung als völlig dement, imbecill, unheilbar geisteskrank der Irrenanstalt überwiesen; während er nach Liepmann sich nur mit seiner rechten Extremität so verhielt, als wäre er tief blödsinnig, als könne er weder Bedeutung von Gegenständen noch Sinn von Gedrucktem verstehen, als erfasse er weder Fragen noch Aufforderungen, dagegen mit der linken Hand durch sinnvollen Gebrauch derselben bekundete, dass alle jene scheinbar fehlenden Fähigkeiten bei ihm doch vorhanden sind, dass er nicht dement, nicht imbecill war.

Meine Herren! Ein Schauer erfasst einen bei dem Gedanken, was der Kranke gelitten haben muss, sich so in einer Irrenanstalt lebendig begraben zu sehen, weil seine Art der Erkrankung uns völlig unbekannt war.

Und so hören Sie auch (S. 64, Liepmann's Apraxiefall) über den weiteren Verlauf:

Der Kranke, der bisher viel geweint hatte, psychisch tief deprimirt war, konnte nun die Benutzung der linken Hand durch Uebung vervollkommen:

Wie stolz klingt das einfache Wort Liepmann's:

„Mit der blossen Feststellung des Befundes war dem Kranken und seinen Angehörigen ein grosser Dienst erwiesen. Es war damit der Weg für Willens- und Meinungsäusserungen eröffnet, der Rapport zwischen dem Patienten und seiner Umgebung hergestellt.“

Der Kranke ist jetzt in gleichmässiger Stimmung. Die häufigen, unzweckmässigen Mitbewegungen der rechten Hand haben aufgehört, ebenso zeigen Kopf, Augen und Mund nicht mehr die lebhafte Action, durch die er früher den Eindruck eines Wahnsinnigen machte. Eine Reihe täglicher Handlungen hat er gelernt. Er ist durch häufigere Benutzung der linken Hand weniger hilflos geworden. Es war Anstaltsbehandlung nicht mehr erforderlich und er konnte zur Familie entlassen werden.“

Meine Herren! Die Beurtheilung der Grösse des hier geleisteten Dienstes überlasse ich Ihnen.

Ich erwähne ferner Bernhard's Hinweis in seiner Arbeit in Virchow's Archiv:

Selbst bei absoluten Zerstörungen der linken Sprachbahn kann ein Ausgleich in Bezug auf die Besserung bezw. Wiederherstellung des Sprachvermögens eintreten, insofern die rechte Hirnhälfte, entweder spontan oder durch Erziehung beeinflusst, die Thätigkeit der ihrer Function verlustig gegangenen linksseitigen Region übernimmt, und dass man in Folge dessen die Pflicht habe, von Beginn an auch bei gesunden Kindern darauf zu achten, dass sie namentlich ihre linke obere Extremität ebenso gebrauchen lernen und für die verschiedenen Verrichtungen einüben wie die rechte, um so, wie er sagt, die vorwiegende Linkshirnnigkeit in eine Doppelhirnnigkeit umzuwandeln.

Ich citire Ihnen Gutzmann's Ansicht darüber, die er in der „Behandlung der Aphasie“ ausspricht:

„Ich habe in allen mir zur Behandlung gekommenen Fällen von Aphasie die systematische Einübung der linken Hand für Schreibbewegungen vorgenommen, mit Ausnahme der Fälle, wo bereits durch längeres Bestehen des Uebels und dauernde Lähmung der rechten Hand die Benutzung der linken zum Schreiben vorher angewöhnt war. In der Beschreibung im Archiv für Psychiatrie findet sich ein Beispiel für den auffallenden Parallelismus zwischen der Besserung der Articulationsfähigkeit und der Besserung der Schreibfähigkeit der linken Hand, was natürlich nicht als Beweis für die erwähnte Therapie, sondern höchstens nur zu ihrer Illustration dienen kann. Durch gleichzeitige Schreibübungen wird aber auch das Gedächtniss für die Lautfolge durch das Auge unterstützt. Oft gelingt es nicht, ein Wort selbst durch das eifrigste Ueben vor dem Spiegel und Benutzung aller Hilfsmittel momentan herauszubringen, während es nach einigen vorhergegangenen Schreibübungen leichter gelingt, auch ohne dass etwa dabei Schreibbewegungen oder Aehnliches, wie in dem bekannten Grashey'schen Falle gemacht werden. Es unterstützt eben hier eine Association die andere.“

Und weiter unten:

Sodann wurden mit den geschilderten Articulationsübungen Schreibübungen mit der linken Hand verbunden. Die theoretische

Begründung dieser Therapie geht auf Broca zurück, der die Rechtshändigkeit der meisten Menschen mit der Linkshirnnigkeit in enge Beziehung gesetzt und es höchst wahrscheinlich gemacht hat, dass das angeborene Ueberwiegen dieser Beziehung durch die frühzeitige Einübung der rechten Hand zu geschickteren Bewegungen auch das linke Hirn für die feineren Bewegungen der Sprachwerkzeuge als geeigneteren Centralsitz vorbereitete, als das rechte Hirn. In der That hat sich bei einigen Sectionen von Aphasischen, die linkshändig waren, der anatomische Defect in der rechten Hirnhälfte vorgefunden. Die einfache Schlussfolgerung aus dieser Erwägung wäre die, dass man durch die Einübung der linken Hand für feinere Bewegungen das rechte Hirn für die Sprachlautbewegungen besser vorzubereiten vermag.“

Ob in der That die rechte Hirnhälfte nun vicariirend für die verloren gegangene Function der linken eintritt, mag dahingestellt bleiben. Ein von Herrn Geh.-Rath Renvers mir zur Behandlung überwiesener Fall aus dem Moabiter Krankenhaus schien mir jedoch dafür zu sprechen. Hier war die Zerstörung der Sprachcentren durch Embolien veranlasst, die sich von Zeit zu Zeit noch während der Behandlung wiederholten. Wenn nun auch der Patient unter den nachfolgenden Embolien bewusstlos wurde und mehrere Tage stets das Bett hüten musste, so war doch niemals das, was einmal sprachlich durch die Uebungen erworben worden war, verloren gegangen.

Und folgender erschütternder Fall Gutzmann's aus „Compensation der Sinne“ wird Ihnen gewiss gleiche Bewunderung und hohes Interesse abverlangen:

„Ein 30jähriger Mann aus vornehmer Familie hatte sich als Knabe die linke Hand durch Schrotschuss zerschmettert. An seinem Armstumpf trug er eine Holzhand, mit der er mühsam umzugehen gelernt hatte, greifen etc. konnte er damit nicht.

Mit 30 Jahren erlitt er einen rechtsseitigen Schlaganfall, der ihn rechts völlig lähmte und ihn der Sprache beraubte.

Der Patient musste gefüttert werden, war hilflos wie ein Kind. Links seine Holzhand, rechts der gelähmte Arm, ohne Sprache, in der That ein bedauernswerthes Geschöpf.“

Meine Herren! Bei dieser Anamnese wäre gewiss der Wunsch berechtigt: „Lieber gestorben als ein solches Elend.“

Nun, meine Herren, hören Sie weiter:

„Durch systematische Uebung der linken Hand im Schreiben gelang es hier, das rechte Hirn für die neu zu erlernenden Sprachübungen trotz motorischer Aphasie zu präpariren, nachdem bekannt war, dass Besserung im Schreiben parallel ging mit Besserung im Sprechen. Anfangs versprach sich Patient noch; seine Satzbildung

war äusserst mangelhaft etc. Französisch hatte er ganz vergessen, ebenso russisch, beide Sprachen hatte er vorher geläufig gesprochen.

Und doch wurde lediglich durch Uebung der linken Hand die rechte Hirnhälfte zum vicariirenden Eintreten für die verlorene Sprachfähigkeit erzogen.

Nach 8 Tagen schon, in diesem kurzen Zeitraum, lernte Patient zum ersten Mal nach anderthalb Jahren an seine Frau einen Gruss und Brief schreiben.

„Wenn man bedenkt, von wie ungeheurem Werthe für den gesamten Gemüthszustand des Patienten es ist, wenn er mit einem Male durch ein so einfaches Verfahren aus seinem hilflosen Zustande zu einer gewissen Selbstständigkeit gebracht wird, so wird man die Freude des Patienten und meine eigene Genugthuung wohl begreifen. Das Ueben im Schreiben hatte aber auch den erfreulichen Erfolg, dass die Articulationsübungen geradezu rapide Fortschritte machten, und nach 2 monatlicher Behandlung habe ich ihn in seine Heimath entlassen mit vollständiger Beherrschung der deutschen und französischen Sprache und ziemlich guter Beherrschung der russischen“.

Auch hier hören Sie — ich darf es wohl ohne Uebertreibung sagen, wie ein Mensch vom Grabe auferstanden ist, wie neues Leben ihm erschlossen — wie ihm die Möglichkeit plötzlich wieder geschenkt wurde, sich zu verständigen, sein Innenleben der Aussenwelt zu offenbaren, sich an dem Leben wieder zu erfreuen und zu bethätigen.

Und schliesslich kann ich Ihnen von meinen bescheidenen Versuchen berichten, welch' erhebendes Gefühl es ist, wenn man „Demente“ durch einige Uebungen dem Dasein wiedergiebt, zu neuen Lebensäusserungen weckt, mit welch' dankbarem Blick sie einem jede noch so geringe Möglichkeit, sich wieder verständlich zu machen, die man ihnen durch Uebung verschafft, vergelten.

Meine Herren! Aus dieser Zahl seien nur zwei herausgegriffen, die quasi als Paradigma dafür gelten können, welche verhältnissmässig geringe Uebungen und Mühen schon Erfolge zeitigen.

Ein rechtsgelähmter Aphasischer-Apractischer schrieb bei meinen ersten Versuchen links Spiegelschrift.

Zimmergenossen übten nun mit ihm Normalschrift und unter ihrer Anleitung, die wohl jeder Systematik entbehrte, producirte er bei bei meinem nach 14 Tagen wiederholten Controllversuch links — wenn auch schlechte — thatsächlich normale Schrift. Einige Tage später berichteten mir seine „Lehrer“, dass zu ihrem Erstaunen Pat. P. einige Silben zu sprechen beginne. Und in der That hatten diese wenigen Uebungen genügt, sie waren ein Anstoss geworden zum langsamen

Wiedergewinnen der Sprache überhaupt. Und so beweist dieser Fall, meine Herren, am deutlichsten, welch' dankbares Feld sich uns — bei verhältnissmässig geringer Mühewaltung — durch die Behandlung der armen Rechtsgelähmten und der Sprache Beraubten öffnet.

Er beweist aber zugleich auch die Leichtigkeit der linksseitigen Schriftübung.

Denn es ist geradezu erstaunlich, in wie kurzer Zeit die Patienten schreiben lernen, wie gelehrig sich die linke Hand anstellt, ja es ist, als ob neues Leben, neuer Impuls in ihnen dadurch wach würde — eine Erkenntniss, die auch für uns selbst von eminentem Werth ist, da sie uns, wie wir weiter unten sehen werden, den Weg weist zur eigenen Ausbildung unserer linken Hand überhaupt. —

Noch deutlicher und markanter ist mein zweiter Fall.

Eine 56jährige Patientin, als völlig dement eingeliefert, zeigte rechtsseitigen Schlaganfall mit totaler Aphasie, links ganz apractisch, machte vollkommen verblödeten Eindruck; jede Verständigung war ausgeschlossen, da Patientin auf nichts reagierte, einen nur unsäglich traurig und blöde ansah, wenn man an sie herantrat und nur stets nickte. Nachdem sie eine linksseitige Pneumonie überstanden, begann ich erst — ohne jeden Erfolg — mit dem Vorsprechen von Worten. Trotz der grössten täglichen Mühe war das Ergebniss gleich Null. Es war in der That, als ob man tauben Ohren predigte. Verständnissloses Anstauen und Nicken! Das Hantiren mit Gegenständen mit der linken Hand misslang ganz, nur einige zittrige Bewegungen waren der ganze Effect, so dass Patientin auch gefüttert werden musste und in jeder Hinsicht hilflos war.

Da Schreibübungen in diesem Zustand auch wohl aussichtslos erschienen, kam ich auf den Gedanken, Luftschreibübungen mit ihrer linken ungelähmten Hand derart vorzunehmen, dass ich ihre linke Hand mit meiner rechten Hand in der Luft und auf der Bettdecke beim Buchstabenschreiben führte.

Ich begann mit ihrem Namen und hatte nach ca. acht Tagen die Freude, dass sie denselben fast ganz allein nachmalte, und als ich eines Morgens an's Bett trat und sie „nein, nein“ und ihr typisches Nicken absolvierte — begrüsst sie mich plötzlich damit, spontan — sehr langsam und abgebrochen silbenweise zuerst: — „An na Rüss mann“ zu sprechen. Dabei sah sie mich glückstrahlend an. Als ich sagte, wer das sei und wo das stände, zeigte sie erst auf sich und dann mit einem Blick auf die Kopftafel. Es war ihr also dreierlei lediglich durch diese primitiven Schreibübungen zum Verständniss gekommen:

1. Die Worte selbst. 2. Die Verbindung zwischen diesen und

ihrer Person. 3. Durch Beobachtung anderer Kopftafeln die Erkenntniss, dass auf diesen Tafeln stets der Name stand. Es mag einem vielleicht dieser Erfolg unbedeutend erscheinen, aber wer die einzelnen Etappen weiterer Entwicklung mitgemacht hat, wer, wie ich, ihre Freude sah, als sie nach gleichen fortgesetzten Uebungen die Namen ihrer Kinder bei deren Besuchen sprechen konnte, und auch Beschwerden zu klagen vermochte, wie sie strahlend mir jeden Morgen ihren Namen und alles bisher Gelernte spontan hersagte und wie sie — wie besonders im Anfang — weinte, wenn ihr Manches gar nicht gelingen wollte, der wird meine Freude nachempfinden, der wird begreifen, dass ein gewisses stolzes Gefühl der Befriedigung einen erfüllt, das einen für alle Mühen reich entschädigt und lohnt.

Für mich war dieser Fall ein greifbarer Beweis mehr für die unendlich grosse Bedeutung der Schreibübungen überhaupt bei Aphasischen etc. — zur Wiedererlangung der Sprache — — denn es ist geradezu erstaunlich, welch' schnelle Fortschritte ich bei diesen Uebungen beobachtet habe, wie die Schrift die Worte bildet und sie im Hirn einprägt; ja es ist, als ob der Patient mit dem Niederschreiben gleichzeitig in seinem Gehirn mit demselben Griffel das Wort eingräbt, das er vorher trotz aller Mühen des Vorsprechens nicht erlernen konnte.

Dieser Erkenntniss gegenüber aus all den citirten Fällen wirkt es geradezu komisch, was man alles zur Erklärung, besser zur Entschuldigung unserer einseitigen Erziehung der Rechtshändigkeit herangezogen hat.

Einige Anatomen¹⁾ suchen die Ursache dafür in den Lageverhältnissen des Kindes vor der Geburt.

Ein Zweiter klagt Mütter und Ammen an, die das Kind immer auf dem rechten Arm tragen, ein Dritter meint gar, die Linkser thäten das aus Opposition zu ihren Eltern, um ihren Ungehorsam zu beweisen, und der Vierte endlich beschuldigt die Bevorzugung der einen Seite beim Schlafen. Bei der rechtsseitigen Lage sei die linke Hemisphäre (also diejenige, die bei Tage die angestrengtere ist) blutleer.

Buchanan geht von der Thatsache aus, dass jene Eingeweide, die sich auf der rechten Seite befinden, bedeutend schwerer sind, als die auf der linken Seite befindlichen. Der Schwerpunkt des Menschen ist also nicht in der Mittellinie, sondern rechts von ihr gelegen. Zur bequemen Erhaltung des Gleichgewichtes ist also der rechte Arm geeigneter als der linke.

Dr. Ernst Weber dagegen versucht mit viel Scharfsinn eine neue

1) Nach Stöckel's Aufsatz.

Theorie aufzustellen, wobei er mit Darwin'schen Prinzipien arbeitet. Es hat unbedingt, so meint er, eine Zeit gegeben, in der die Menschen die ersten Waffen schmiedeten und beide Arme gleich gebrauchten. Jene Leute aber, die zufällig den rechten Arm als Kampfarm wählten, hatten einen Vorthail vor den anderen voraus, weil sie das auf der linken Seite befindliche Herz insofern schützten, als sie ja immer sich mit der Brustseite des erhobenen Kampfarmes nach vorn drängen. Es gingen also mehr Linkser als Rechtser zu Grunde, bevor sie Nachkommenschaft zeugten. Die Rechtser konnten deshalb ihre Gewohnheit, rechts zu kämpfen und ihre Waffen für den Kampf anzupassen, häufiger auf ihre Nachkommen vererben, nahmen an Zahl immer mehr zu, und die immer weniger werdenden Linkser folgten dem Beispiele der Rechtser, suchten ihre nachtheilige Gewohnheit abzulegen, bis die Rechtshändigkeit fast ganz allgemein geworden war. Diese Theorie steht mit der Thatsache im Einklange, dass es in der Steinzeit, wie man aus vorhandenen Steinbildern schliessen kann, viel mehr Linkshänder gegeben hat, als jetzt. Auch ist es ja bekannt, dass alle Wunden, mit Ausnahme der Herzwunden, an denen man in folge Verblutung zu Grunde geht, bei den Naturvölkern leicht heilen. Schliesslich macht Weber eine sehr wichtige Bemerkung: „Vielleicht ist das Verhältniss von links zu rechts viel tiefer in der allgemeinen Natur begründet, als wir es ahnen. Denn dieses Verhältniss ist nicht nur beim Menschen von Bedeutung. Warum giebt es in der Chemie zum Beispiel links und rechts drehenden Zucker, und was ist ihr eigentliches Wesen? Warum drehen sich die Himmelskörper nach einer bestimmten Seite um sich selbst und nicht nach der entgegengesetzten?“

Als wahre Ursache der Rechtshändigkeit noch gilt die bessere Ernährung der linken Hirnhälfte wegen des direkten Zustömens des Blutes, während die rechte Hirnhälfte aus einem Zweige der grossen Arterie gespeist wird. Da nun die besser, directer, kräftiger durchblutete linke Hirnhälfte die Bewegung der rechtsseitigen Organe, also die der rechten Hand, regelt, so ist diese energischer, bildungsfähiger als die linke.

Die Gegner einer solchen Thatsachenverknüpfung — Braune und Rüdiger — meinen, die Bevorzugung der linken Hirnhälfte durch stärkere Durchblutung müsse erst durch manometrische Messungen erwiesen werden; auch könne die bessere Ernährung der linken Hirnhälfte ebenso Folge als Ursache der Rechtshändigkeit sein; so citirt Rüdiger den Fall eines Rechtshänders, bei dem umgekehrt die rechte Hirnhälfte schwerer war als die linke, muthmasslich wegen des anhaltenden Gebrauchs der linken Hand beim Cellospiel. Eine solche Verknüpfung

von Ursache und Wirkung verdiente wohl Bestätigung durch Beobachtungsreihen, wie wir solche zum Theil schon Liberty Tadd in Philadelphia verdanken.

Eine wichtige Thatsache führt Wilhelm Fliess in seinem neuesten Werke an. Er begründet die Ansicht, dass die linksseitige Hälfte des menschlichen Körpers immer die gegengeschlechtliche ist. Er steht auf dem Standpunkt der bisexuellen Anlage des menschlichen Körpers: Beim Manne ist die linke Seite die weibliche, beim Weibe die linke Seite der Repräsentant der männlichen Substanzen. Nun hat Fliess herausgefunden, dass bei linkshändigen Frauen die secundären männlichen Sexualcharaktere viel ausgeprägter sind, als bei rechtshändigen Männern oder Weibern.

Doch, meine Herren, halten wir uns nicht länger bei Hypothesen und Theorien auf. Die Folge der Rechtshändigkeit für die Menschheit ist einmal die einseitige Lage des Sprachcentrums auf der linken Seite des Gehirnes, wie Sie bereits hörten. Nach Viervliet sind überhaupt alle Sinne der rechten Seite schärfer. Ja, Drozda behauptet, beim Lesen hätten nur die vom rechten Auge empfangenen Eindrücke Bedeutung.

Dass das Sprachcentrum sich links localisirt hat, führt Weber nicht allein auf die Rechtshändigkeit als solche zurück. Er findet die letzte Ursache dieser einseitigen Lagerung — im Schreiben mit der rechten Hand. Während des Schreibens gehen motorische Impulse von der rechten Hand aus, welche das Gehirn beeinflussen. — Dass das Umgekehrte der Fall ist, wissen wir. Stricker hat es in seinen Vorlesungen oft wiederholt, dass wir beim Denken unwillkürlich leise motorische Bewegungen machen. Es bat den bekannten Schauspieler Lewinsky, einen grösseren Monolog lautlos vor sich hinzulesen, und legte die Hand auf seinen Kehlkopf. Der Kehlkopf begann mächtig zu vibriren, gleichsam als ob alle Muskeln leise die Bewegungen des Sprechens intendiren wollten. Wenn der Gedanke Muskelbewegungen herbeiführen kann, mit anderen Worten, wenn die Erregung des Sprachcentrums motorische Impulse auslöst, soll der umgekehrte Weg nicht möglich sein? Sollten motorische Impulse nicht das Gehirn in Erregung setzen können, und sollte nicht die Summirung von Erregungen dazu führen, dass das eine Sprachcentrum, das linke, bevorzugt und das rechte vernachlässigt wird? Denn das haben wir ja schon oben betont, dass beide Sprachcentren vorhanden sind und ursprünglich dem Menschen gleichmässig zur Verfügung stehen.

So würde also eine Erziehung, welche die linke Hand beim Schreiben ebenso bevorzugt, wie sie bis jetzt vernachlässigt wurde, sehr viel dazu

beitragen, das rechte Sprachcentrum für die Menschen wiederzuerobern und einen ganzen Gehirntheil, der jetzt gewissermaassen brach liegt, zur culturellen Leistung heranzuziehen. Die citirten Beispiele haben Ihnen die Richtigkeit dieser Ansicht voll und ganz bestätigt. Schon im Altertum wurde von homerischen Helden gerühmt, dass sie mit beiden Armen gleich den Speer werfen konnten, und Holbein, Michael Angelo, Leonardo da Vinci und Menzel konnten beide Hände in gleicher Weise benutzen. Auf diese Dinge wäre schon in der Schule das grösste Gewicht zu legen.

Meine Herren! Hinsichtlich dieser linkshändigen Uebungen ist es mir nun — trotz der lückenlosen Beweisführung — nicht nur, was die Richtigkeit meiner Erkenntniss und der daraus sich ergebenden Forderungen bei Patienten mit Schlaganfall, sondern auch, was die Nothwendigkeit der Einführung systematischer linkshändiger Uebungen mit ihrem segensreichen Einfluss anbetrifft — leider bisher nicht gelungen, diese Versuche in grösserem Umfange ausführen zu können.

Unsere Vетtern jenseits des Oceans wie der Nordsee sind uns mit ihrem practischen Blick darin voraus, obwohl sie den wissenschaftlichen Zusammenhang noch nicht kennen — wie er jetzt von mir zur Evidenz erbracht ist — sondern lediglich aus der Erkenntniss des practisch eminenten Werthes nimmt sich dort die Unterrichtsbehörde in lobenswerther Weise dieser neuen Idee an, indem sie weitgehendste Versuche in das Schulprogramm aufnimmt, wahrlich nicht zum Schaden ihrer jungen Zöglinge; aber auch nicht zum Schaden des Staates tragen sie so bei zur Erhöhung der Geisteskraft des jungen Nachwuchses — und dass alles ohne die Beweise, die erst jetzt das kategorische Muss meiner Forderung auch wissenschaftlich begründen. So kann ich Ihnen leider auch noch keine Massenerfolge aufweisen, aber aus meiner kleinen Gruppe will ich Ihnen quasi als Typus einen Fall demonstrieren. Bei der kleinen Patientin, kann ich wohl sagen — denn sie wurde mir in die Sprechstunde gebracht — handelt es sich um ein sogenanntes „zurückgebliebenes“ Kind von 10 $\frac{1}{2}$ Jahren, das Lesen nur mit Mühe, Rechnen höchst mangelhaft gelernt hat, in der Satzbildung noch sehr zurück ist, auf einfache Fragen garnicht oder unzusammenhängend antwortete, das kleine Einmaleins nur mit Hülfe der Finger und noch dann falsch berechnete, und auch in ihrem Wesen ganz den Eindruck des Idioten macht; es besucht die Charlottenburger Hilfsschule — letzte Klasse — und entspricht ganz einem Kinde von 5—6 Jahren, nur zeitweilig gab sie mir Antworten — unzusammenhängend zwar, aber doch als ob ein Hauch von Geist sie plötzlich erleuchtete, so dass ich mir die Mühe nicht verdriessen liess und privatim mit ihr Schreibübungen vornahm;

eigentlich wider Erwarten schnell, d. h. andererseits ganz der Ihnen oben entwickelten Theorie bei Idioten¹⁾ entsprechend — lernte sie mich und meine Absichten, sowie die linkshändige Schrift begreifen, die sie bald besser als die der rechten Hand anfertigte; wenn Sie einen Blick in dieses Heft werfen wollen, in welchem die ersten Versuche und Proben aufgezeichnet sind, so werden Sie mir zugestehen müssen, dass für ein derartiges Kind die Schriftzeichen noch dazu mit der linken Hand wirklich recht brauchbar zu nennen sind, und ich kann Ihnen versichern, dass sie recht geschickt die linke Hand beim Schreiben führt; die Fortschritte und Erfolge meiner Bemühungen erschienen ja anfangs gering; hatte man es doch hier mit einem an und für sich schon schwer erregbaren Gehirn zu thun, bei dem ja nach unserer Auffassung die sonst rege linke Gehirnhälfte uns leider seine Unterstützung nicht voll leihen kann; aber sie waren es nur auf den ersten Blick und in Wirklichkeit grösser.

Der erste Anstoss ist ja naturgemäss das Schwierigste, aber er gilt andererseits als ein allgemeiner Weckruf, nach dem Ueberwinden der 1. Schwierigkeiten öffnen sich die Bahnen schneller zum weiteren Vorwärtsschreiten. So auch hier! Hatte sie vorher die Namen der Hausmiether nicht behalten — der Vater ist Portier — so nannte sie jetzt alle nach Etagen und von Angesicht bei Namen, ja machte kleine Gänge, Besorgungen ohne jeden Fehler, bediente den Fahrstuhl, gab Auskünfte auf Fragen — alles Dinge, die sie vorher nie ausgeführt hatte und besorgen konnte, auch die Erfolge im Lesen, Sätzbilden nahmen langsam aber stetig zu, das Einmaleins ging etwas leichter von der Hand, kurz der Geist erwachte zweifellos. Natürlich war das Aufgezählte nicht so schnell erreicht, wie ich es Ihnen hier soeben vortragen: eine solche verschüchterte kleine Kinderseele begreifen und beobachten lernen, ihre Gedanken verfolgen, auf ihre Ideen eingehen, um sie sicher zu machen, sie an sich zu gewöhnen und so dann langsam und allmählich jenes kleine unregsame Gehirn zur grösseren Thätigkeit anzuregen, so begann der Fortschritt nach und nach.

Nicht suggerirt habe ich mir diese Erfolge, der Lehrer hat sie constatirt, und es sei besonders betont — ohne eine Ahnung von meinen Uebungen zu haben, ohne im geringsten in meine Pläne eingeweiht zu sein; ob er sie wohl verstanden, ob er sie vor Allem gebilligt hätte? Meine Ideen, die so ganz aus dem Rahmen der jahrzehntelangen Gewohnheiten fallen!

Meine Herren: Im Leben gilt der Erfolg! Allen theoretischen und

1) Sie schrieb anfangs links spontan Spiegelschrift.

bürokratischen Einwürfen zum Trotz! Dass die Aufmerksamkeit sich besserte, sowie die Haltung, dass die vorher dauernd beobachtete Mattigkeit und Unregsamkeit auffallend einer gewissen Munterkeit auch im Aussehen Platz machte, das muss besonders betont und bewerthet werden!

Meine Herren! Das Ergebniss bei normalen Kindern sollen Sie statt an einzelnen wenigen meiner Versuchsreihe aus den englischen und amerikanischen Berichten selbst erfahren.

Es werden Ihnen so die Bedeutung wie der Werth dieser Frage und nicht zum wenigsten die dortigen Erfolge im rechten Licht erscheinen!

Denn, meine Herren, es hat an diesen erfolgreichen systematisch-practischen Versuchen ausserhalb Deutschlands nicht gefehlt. Den anerkanntesten methodischen Beitrag zur „Linkscultur“ liefert der bereits genannte Liberty Tadd. Seine Anleitung zum Zeichnen ist grundlegend geworden; er urtheilt über beidarmiges Zeichnen in „Neue Wege zur künstlerischen Erziehung der Jugend“ (1900) wie folgt: „Warum soll die Arbeit, die mit der rechten Hand gethan werden kann, nicht auch mit der linken gemacht werden? In vielen Handwerken, die Geschicklichkeit erfordern, werden beide Hände gebraucht; je geschickter die linke Hand ist, desto tüchtiger der Arbeiter. Künstler, die das beidarmige Zeichnen für thöricht halten, denken nicht daran, dass wir nicht versuchen wollen, mit der linken Hand zu zeichnen und zu malen. Wir benutzen sie aus physiologischen und erziehlichen Gründen. Der physiologische Grund für die beidhändigen Uebungen ist die Thatsache, dass die gleichen Muskelbewegungen physiologisch zusammengeordnet sind. Die Biologie lehrt, dass der Erfolg intensiver und dauerhafter ist, je mehr die Sinne in harmonischer Thätigkeit zusammenwirken. Wenn ich mit der rechten Hand arbeite, benutze ich die linke Gehirnhälfte, wenn die linke Hand thätig ist, die rechte. Die bewusste Bewegung setzt bestimmte motorische Centren des Gehirns in Action, jeder Wechsel in der Bewegung ein anderes. Wird die Bewegung mit Kraft und Genauigkeit durchgeführt, so wird dadurch die Entwicklung des entsprechenden motorischen Centrums gefördert. Durch diese organische Thätigkeit werden Gehirn und Geist entwickelt.“

Meine Herren! Ich glaube bestimmt, dass Gehirn und Geist, Gedanke und Einbildung kräftiger werden, je fester die Verbindung jeder Hand mit der entsprechenden Gehirnhälfte ist und mit je grösserer Leichtigkeit beide zusammenarbeiten. Die Resultate meiner Methode sind mir ein Beweis dafür.

In England werden derartige Bestrebungen schon seit mehreren

Jahren gepflegt. Es hat sich in London eine Gesellschaft „für die doppelhändige Ausbildung“ constituirt und bewundernswerthe Resultate erzielt. Weshalb sollen wir denn auch nicht im Stande sein, aus unserer linken Hand denselben Nutzen zu ziehen wie aus unserer rechten? Der Mensch ist in dem Bereich der Schöpfung das einzige Beispiel eines thierischen Lebewesens, das zwei völlig gleiche und vollkommen geformte Gliedmaassen hat, die sich doch in verschiedener Weise entwickeln; die Hände. Ja er bildet nicht nur mit voller Absicht die eine Hand auf Kosten der anderen aus, sondern er rühmt sich sogar der halben Verkümmernng, zu der er seine ungeschickte linke Hand verurtheilt. Zu allen Zeiten protestirten einsichtsvolle Köpfe gegen diese Ungerechtigkeit, aber Gleichgültigkeit, die Scheu vor Neuerungen, das Hängen am Hergebrachten, Vorurtheil und Unwissenheit liesen die Stimmen dieses Predigers in der Wüste ungehört verhallen.

Meine Herren! Eine jede wahre Erziehung muss in der vollkommenen Entwicklung des Individuums nach der physischen, geistigen und moralischen Seite bestehen. Daher ist ein Erziehungssystem, welches eines der wichtigsten Glieder des menschlichen Körpers vernachlässigt, von Grund aus zu verdammen. Jeder Lehrer hat die Pflicht, bei einem Kinde nicht allein jede geistige Fähigkeit, sondern auch alle Glieder bis zu ihrer höchsten Leistungsfähigkeit auszubilden. Weshalb lässt man denn dem Aschenbrödel „linke Hand“ nicht sein Recht werden, nach dem es so dringlich verlangt? Das Recht auf Ausbildung der linken Hand ist unbestritten. In zahlreichen Industrien und Kunstfertigkeiten hat sie ihre Gleichberechtigung mit der rechten Schwester glänzend erwiesen. Denken wir an's Klavierspiel. Giebt es dort einen Unterschied zwischen den Fähigkeiten der rechten und der linken Hand? Bei der Violine ist die delicate Fingerarbeit der Linken wohl gleich nothwendig wie die Bogenführung der Rechten. Bei der Handweberei, dem Maschinenschreiben, beim Kricketspiel zeigt die Linke sich als schnelle und genaue Arbeiterin, die ebensoviele Erfolg aufzuweisen hat, wie ihre Kollegin von der rechten Seite. Wer könnte nun leugnen, dass es möglich wäre, nicht nur für Zwecke, die eine „Doppelhändigkeit“ unbedingt erfordern, sondern generell die linke Hand ebenso auszubilden, wie die rechte.

Meine Herren! Wenn die Doppelhändigkeit Allgemeingut der Menschheit in den Culturstaaten würde, so wären die Vortheile unbegrenzt. Denn die Doppelhändigkeit bietet eine

kräftige Versicherung gegen Unfälle, sie hat einen unschätzbaren Werth für alle Fälle, in denen die rechte Hand verhindert ist, ihrer Pflicht nachzukommen, wie Sie es aus meinen Fällen ersahen. Aber es wäre falsch, wie es so vielfach geschieht, zu glauben, dass sich die Doppelhändigkeit nur in diesen Fällen nützlich erweise. In allen Umständen des täglichen Lebens, bei allen Thätigkeiten zeigt sie ihren fördernden Einfluss. Nur sie giebt einem Menschen erst die Möglichkeit, seine vollen geistigen und körperlichen Fähigkeiten zu entwickeln. Sie vertheilt jene geistige und körperliche Arbeit, die bei einem Rechtshänder nur auf einer Seite ruht, gleichmässig auf zwei Felder und rettet den eifrigen Arbeiter vor der Ermattung, in die er sonst häufig fällt.

Die englische Gesellschaft zieht besonders den Nutzen in Betracht, der der menschlichen Gesellschaft erwachsen wird, wenn man allgemein in den **Schulen** die Hände der Kinder gleichmässig ausbildet. Die Resultate, die man erreicht hat, sind vorzüglich gewesen. Nicht nur directe, sondern auch unschätzbare indirecte Vortheile haben sich dabei ergeben. Im „Infant School Teacher“ kann man lesen, dass doppelhändige Schüler besser sitzen, den Kopf gerader halten und nicht nur beim Schreiben und Zeichnen etc. grössere Fortschritte aufweisen, sondern auch in allen Unterrichtsgegenständen höhere Intelligenz zeigen. Diese Wohlthaten der Doppelhändigkeit sind unbezahlbar. Sie verbürgen eine bessere Entwicklung des ganzen Kindes. Englische Lehrer behaupten auch, dass ihre Doppelhänder grössere Munterkeit, Aufgewecktheit und Urtheilsfähigkeit besitzen als der Durchschnitt gleichaltriger Einhänder. Sonderbar und auffällig ist die Erscheinung, dass bei der Erziehung zur Doppelhändigkeit die linke Hand nach kurzer Frist eine Gelenkigkeit, Feinfühligkeit und Beweglichkeit erwirbt, die die der rechten meist übertrifft. Das hat man nicht nur bei Kindern, sondern auch bei Leuten beobachten können, die sich erst in reifem Alter zu Doppelhändern ausbildeten. Als Princip für die Schulung von Rechts- und Linkshändern muss gelten, dass zuerst das Schreiben mit beiden Händen beigebracht wird. Wenn die linke Hand hierin dieselbe Fähigkeit erlangt wie ihre rechte Kollegin und Rivalin von heute, so ist sie ohne weiteres schon im Stande, sehr viele andere Verrichtungen mit Leichtigkeit und Erfolg auszuführen.

Meine Herren! Es eröffnet sich also aus allen diesen Ausführungen eine ungeheuere Perspective. Wenn die

Menschheit bis jetzt thatsächlich nur mit einem halben Gehirn gearbeitet hat, welch ungeheuere Leistungen können erst von einer Menschheit erwartet werden, der die doppelte geistige Kraft zur Verfügung steht! Und hat ein Leonardo da Vinci deshalb eine so ungeheuere Vielseitigkeit bewiesen, weil er den anderen Menschen um ein Gehirn zuvor war?

Man spricht soviel von der geistigen Ueberanstrengung der Kinder; man klagt, dass unser Gehirn, unsere Nerven dem Ansturm der modernen Erfindungen nicht gewachsen sind. Hier eröffnet sich ein Weg zum Heile der Menschheit!

Meine Herren! Wir Aerzte werden gut thun, dieser wichtigen Frage die grösste Aufmerksamkeit zu schenken. Nur die Schule ist im Stande, unsere einseitige Anlage in eine doppelseitige zu verwandeln. Wie oben angeführt, zeigen zahlreiche Beispiele von Menschen, die in Folge eines Unglücksfalles gezwungen waren die linke Hand zu benutzen, dass dieselbe lange nicht so ungelehrig ist, wie man es zu glauben geneigt ist. In der Schule wird unbedingt das Schreiben mit der linken Hand und mit der rechten Hand gefordert werden müssen; die Kinder werden dazu angehalten werden, alle Handgriffe links ebenso geschickt wie rechts auszuführen. Und die günstige Folge für die Menschheit wird sicherlich nicht ausbleiben¹⁾.

Meine Herren! Ungeahnte Ziele erschliessen sich so vor uns, neue Bahnen friedlichen Geisteskampfes eröffnen sich uns durch rationelle Nutzbarmachung des in der gesamten Anlage vorhandenen rechten

1) In einer äusserst interessanten Studie über die „Gehirne von Mommsen, Bunsen und Menzel“ betont v. Hansemann, dass an dem Gehirn Bunsen's die linke Hälfte ganz wesentlich von der rechten durch reichhaltigere Gliederung, als bei weitem dem rechten überlegen — sich unterscheidet. Bunsen war Rechtser. Das Gehirn Menzel's zeigt gerade umgekehrt in seinem linken Abschnitt durchweg eine viel einfachere Bildung, als auf der rechten Seite. Ob der Grund nicht in der bekannten Fähigkeit Menzel's zu suchen ist, mit der linken Hand genau so, ja vielleicht besser hantiren zu können, ob sich nicht so die grosse Mitbetheiligung, ja die grössere Inanspruchnahme gerade der rechten Hemisphäre als „linke Handversorger“ auch anatomisch ausgeprägt hat, ob bei ihm nicht gerade in Folge einer besonderen Anlage als anfänglicher Linkser der Weg über das rechte Gehirn zur linken Hälfte geführt hat, wer vermag diese Frage zu beantworten! Der Befund giebt jedenfalls zu denken.

Gehirntheilens. Neben der Entlastung des bisher allein thätigen linken Gehirns bietet sich uns so die Möglichkeit neuer Capacität, die Möglichkeit neuer Ideenkreise, neuer, intensivster Schaffenskraft. Und neues Leben blüht aus den Ruinen. In der That einer Ruine, oder vielmehr einem bisher brachliegenden Felde gleicht unsere linke Hand, unser rechtes Gehirn.

Und dass hier die Saat aufgehe zu vollster Blüthe, dass unser Mahnruf nicht unerhört erschalle, lassen Sie uns, meine Herren, mit vereinten Kräften wirken und streben, bis jenes Zauberwort unser rechtes schlummerndes Gehirn geweckt hat.

Literatur.

- Acker, Two miror writing. Archiv Pedriat. N. Y. 94. XI. 676.
 Allin, Archives de Neurologie. 1897. 2. Série. p. 124.
 Ballet, N. Iconographie de la Salpêtrière.
 Brissand, Traité de méd.
 Bernard, Thèse de Paris.
 Baldwin.
 Buchwald, Spiegelschrift bei Hirnkranken. Berliner Klinik. 1878. S. 8.
 Cahen Broch, Ueber Vorkommen d. Spiegelschrift besonders im Kindesalter. Deutsches Archiv f. klin. Med. 1892/93. S. 41, 141—160.
 Claphan, A case of miror. Quart. M. J. Scheffield. 1894/95. III. 333 ff.
 Durand, Ecrit en miroir dans ses rapports avec l'Aphasie. Journal de médic. Bordeaux. 1881/82. Séance de 9. XII. 1881. Société médic. de Bordeaux.
 Edler, The scottish. med. and surginal Journal. 1894. p. 133 und 215.
 Erlenmeyer, Schriftprobe bei rechtsseitigem Schlaganfall.
 Figuera, Contributions à l'étude de l'écriture chez des enfants. Annales de med. Paris. 1902.
 Fliess, Wilhelm, Ablauf des Lebens. Das Lebensgesetz.
 Gutzmann, 1. Monatsschrift für gesammte Sprachheilkunde. — 2. Compensation der Sinne. — 3. Sprachübungen bei Aphasie. Berliner klinische Wochenschrift. 1901. S. 28.
 Goldschmidt, 1. Wiener med. Presse. 1903. No. 46—48. — 2. Archiv f. Psych. Bd. XVIII. Heft 2.
 Heilbronner, Ueber transcorticale motorische Aphasie. Archiv f. Psych. Bd. 34. S. 359.
 Ineland, On mirror writing and its relations to left handed nessand cerebral disease. Brain. London. XI. 361—367. 1881/82.
 Ineland, Alienist N. Neural. S. Louis. 1893. XIV. 100—108.
 Laprade, André, Contribution à l'étude de l'écriture en miroir. Nov. 1902. Paris.

- Liepmann, Prof., 1. Fall von Apraxie. — 2. Fortsetzung nähere patholog. Betrachtungen. Monatsschrift für Psychiatrie. 1906. — 3. Störung des Handelns. 1905. — 4. Die linke Hemisphäre und das Handeln. München. 1905. No. 48. — 5. Untersuchung von Apractischen. Deutsche med. Wochenschr. 1905.
- Lochte, Beitrag für die Kenntnisse des Vorkommens und der Bedeutung der Spiegelschrift. Archiv f. Psych. Bd. 28. H. 2.
- Leichtenstern, Ueber Schreibweise Linkshändiger, Lenkschrift und Spiegelschrift. Deutsche med. Wochenschr. 92. XVIII.
- Lichtheim, Aphasie. 1885. Deutsches Archiv f. klin. Med. XXXII.
- Lüddecke, Rechts und Linkshändigkeit.
- Marinesco-Bukarest, Etudes sur l'écriture. Annales de méd. infant. 1900. p. 210.
- Mille, Mirror. J. nerv a ment. B. W. Y. 1894. XXI. p. 80.
- Neige, Gymnastique en miroir. Progrès médical Paris. 1901. August-Congress (XI) d. Neurologie.
- Nicolle et Halipré, Cécité verbale pure et centre de l'agraphie. Presse méd. Paris. 1895. p. 148.
- Périer, Sur l'écriture et parole en miroir chez enfants. Annales de méd. et chirurg. Paris. 1898. II. 877.
- Peckham, Mirror warn the pathol. chirograph. of nervous orig. Med. Rec. XXIX. p. 225.
- Seifert, Spiegelschrift. Sitzung der physiol. Gesellschaft. Würzburg. 1897. S. 44.
- Sweéney, M. W. inverted vision and allied defects. S. Paul. M. J. 1900. III. 374—391.
- Soltmann, Schrift und Spiegelschrift bei gesunden und kranken Kindern. Festschrift für Henoch's 70. Geburtstag. 1890. p. 24.
- Sollier, Congrès de Paris. 1900.
- Stöckel-Wien, Zeitgeistsätze.
- Treitel, Zeitschrift für Nervenheilk. 1893.
- Liberty Tadd, Neue Wege zur künstlerischen Erziehung der Jugend.
- Vogt-Genf, Revue scientif. Paris. 1880. Ecriture en miroir au point de vue patholog. et physiolog.
- Weber, Beiträge zur Erklärung des Zustandekommens der Spiegel- und Senkschrift. Zeitschr. f. klin. Med. 1895. Bd. XXXIII. p. 260.
- Weber, Ursache und Folge der Rechtshändigkeit.