

(Aus der Städtischen Nervenklinik Magdeburg-Sudenburg und der Psychiatrischen und Nervenklinik Lindenburg der Universität Köln  
[Direktor: Prof. Dr. Fünfgeld].)

## Klinischer und anatomischer Beitrag zur Frage der Leitungsaphasie<sup>1</sup>.

Von

Werner Coenen.

Mit 6 Textabbildungen.

(Eingegangen am 23. Oktober 1940.)

Als Leitungsaphasie ist eine selten auftretende Form von Sprachstörung bezeichnet worden, bei der ohne wesentliche Beeinträchtigung des Verständnisses der gehörten Sprache sich in den expressiven Leistungen des Sprechens Fehlformen zeigen, die beim Nachsprechen stärker in Erscheinung treten als beim Spontansprechen. Diese Fehlformen sind gekennzeichnet durch Verstellungen und Vergreifungen von Lauten, Buchstaben und Silben und durch Verunstaltungen der Worte bis zur Unkenntlichkeit. Sie haben ausgesprochen amnestischen Charakter und sind als Paraphasien bezeichnet worden. Die paraphasische Sprachstörung zeigt sich ebenso beim spontanen Schreiben wie beim Schreiben nach Diktat, während das Abschreiben allgemein fehlerfrei ist. Das Leseverständnis ist ebenfalls in Ordnung, dagegen ist das Lautlesen nicht immer unbeeinträchtigt. Die Leitungsaphasie wird heute wohl allgemein als eine selbständige Aphasieform mit charakteristischem klinischem Syndrom angesehen, wenn sie auch manchmal von der sensorischen Aphasie nicht scharf zu trennen ist und sich zuweilen als residuäres Bild aus ihr entwickelt.

Die erste anatomische Untersuchung eines Falles von Leitungsaphasie erfolgte durch *Liepmann* und *Pappenheim*. Sie brachte das überraschende Ergebnis, daß die Insel, die man bisher als Sitz einer Leitungsunterbrechung zwischen sensorischem und motorischem Sprachfeld vermutet hatte, völlig intakt war. Statt dessen fand sich die *Heschl*-sche Querwindung, der Gyrus supramarg., der Gyrus angularis, sowie die temporalen Windungen I, II, III partiell lädiert. *Liepmann* und *Pappenheim* schlossen daraus, daß der Leitungsaphasie Läsionen der Querwindung sowie des erweiterten *Wernicke*schen Feldes zugrunde liegen. Sie machten die linke Querwindung dafür verantwortlich, daß die rezeptiven Sprachleistungen, ohne deutliche Ausfälle zu machen, gestört seien. Das Sprachverständnis würde durch den rechten Temporalappen noch gewährleistet, während er aber zur Übernahme der höheren Leistung der Sprachäußerung nicht in der Lage sei. So komme erst in der Expressivsprache durch die besondere Verschlechterung des Nach-

<sup>1</sup> D 38 M.

sprechens die rezeptive Sprachstörung zum Ausdruck. Die Störung des sensorischen Sprachanteils bei der Leitungsaphasie wurde von *Kleist*, der schon vor *Liepmann* und *Pappenheim* einen klinischen Beitrag zur Leitungsaphasie gegeben hatte, als eine Störung der elementaren Lautauffassung analysiert und ebenfalls anatomisch in Beziehung zur linken Ttr. gebracht. Auch *Kleist* betonte die stärkere Nachsprechstörung. Die für das Sprachverständnis bestehende Beidhirnigkeit sei für die Sprachmotorik nicht vorhanden. So müßten auch die von der rechten Hemisphäre kommenden Erregungen den Weg über den verletzten linken Schläfenlappen nehmen. Die Folge sei eine Verwirrung der sprachlichen Eindrücke und eine stärkere Störung des Nachsprechens. *Kleist* nahm weiter einen rein expressiven Störungsanteil an. Er faßte ihn als ideokinetische Apraxie der Lautbildung auf und verlegte seine anatomische Lokalisation in den Gyrus supramarginalis. Die Betonung der Ttr. und des Gyrus supramarginalis wurde auch von *Pötzl* vertreten. Dieser läßt in seiner psychologischen Deutung des klinischen Bildes aus der beschädigten Ttr. „eine gestörte Einstellung auf Wortklänge“ entstehen; aus der Beschädigung des Gyr. supramarg. leitet er auf der anderen Seite eine „Störung der lokalisierenden Ordnung der Sprachleistungen“ ab.

Gegenüber diesen Lokalisationen und der Beurteilung des klinischen Syndroms sieht *Hilpert* die L.Aph. lediglich durch eine Läsion des oberen Gyr. supramarg. und des vorderen Teiles der Interparietalfurche bedingt an, ohne der Ttr. besonders Gewicht beizumessen.

Obwohl nach den bisher vorliegenden anatomischen Befunden der Ttr. und dem Gyr. supramarg. für die L.Aph. eine elektive Bedeutung zukommt, scheinen ihre genauen anatomischen und psychologischen Grundlagen noch nicht genügend sichergestellt zu sein. Die Veröffentlichungen, in denen sorgsame anatomische Befunde neben gründlicher klinischer Untersuchung zu Vergleichen vorliegen, sind noch zu wenig zahlreich.

Durch die Mitteilung eines neuen Falles von L. Aphasie, dessen klinische und anatomische Untersuchungsergebnisse jetzt folgen, soll erneut zu einigen Problemen dieser Sprachstörung Stellung genommen werden. Der Fall ist den bisher vorliegenden gleichartig, aber auch unterschiedlich genug, um gerade dadurch zu erneuter Überlegung anzuregen.

Bö., geb. 1887, Aufnahme in der Magdeburger Nervenklinik 15. 11. 35, gest. 27. 2. 36.

#### Anamnese nach Angaben der Ehefrau:

Mutter des Pat. an Magencarcinom, Vater an Geschwulst unklarer Art gestorben. Ein Bruder des Pat. sei Trinker und schwachsinnig. Pat. selbst tränke seit 20 Jahren regelmäßig Alkohol. Habe vor dem Kriege 2 Jahre gedient und den Weltkrieg von 1914—1918 mitgemacht. Bis 1925 sei er Maurer gewesen, seitdem in der Botenmeisterei des Landesfinanzamtes angestellt. Seit Jahren vertrete er das Amt eines Schiedsmannes. Schon in den letzten Jahren sei er wegen

Husten und später auch wegen Kurzatmigkeit bei Anstrengung in ärztlicher Behandlung. Seit April 1935 stärkere Beschwerden und angeblich 40 Pf. Gewichtsabnahme. Im Oktober 1935 nachts Schlaganfall, die rechte Seite und die Sprache sei gelähmt gewesen. Die Lähmung der rechten Körperseite habe nur wenige Stunden bestanden, die Sprache sei erst seit einigen Tagen wieder verständlicher. Seit 2 Tagen unruhig, absonderlich; seit gestern ausgesprochen verwirrt, desorientiert, führe unverständliche Reden, habe anscheinend Wahnvorstellungen und Sinnestäuschungen.

Aufnahme in der Klinik in der Nacht vom 15. zum 16. 11. 35. Unruhiger, verwirrter Zustand, kein Fieber, Puls 64. Weiteres Absinken des Pulses auf 45 unter Anstieg der Atemfrequenz. Nach 5 ccm Campher Ausgleich der Störungen. Psychischer Zustand nächsten Tags unverändert. Beim Sprechen fällt eine starke Verstümmelung der Worte auf, ohne daß die Artikulation der Laute gestört ist. Nur selten kommt Pat. Aufforderungen nach, allgemein ist kein Kontakt mit ihm zu bekommen. Motorische Unruhe leichten Grades, mäßige Ratlosigkeit, keine Ängstlichkeit und Erregtheit. Macht öfter Schmatz- und Schluckbewegungen mit den Lippen und der Zunge.

Reduzierter Allgemeinzustand. Größe: 1,68 m, Gewicht: 52 kg. Blasse, trockene Haut, etwas schlaffer Turgor, keine auffallende Atemnot, keine Cyanose, kein Ikterus, keine Ödeme. Herz und Leber o. B. Blutdruck 135/65. Bei der Lungenuntersuchung leicht tympanitischer Klopfschall ohne scharfe Grenze links hinten, nach unten zunehmend. Atemgeräusch und Stimmmphrenitus links hinten unten abgeschwächt. Blutbild: Mittelstarke Anämie (3,1 Ery., 51% Hb.). Blutsenkung nach Linzenmeyer: 10 Min. 12500 Leukoc., im Urin Urobilinogen deutlich +, Syphilisreaktionen im Blut negativ.

Röntgenuntersuchung der Lunge ergibt mit großer Wahrscheinlichkeit die Diagnose eines Bronchialcarcinoms. Neurologisch keine Anhaltspunkte für intracerebrale Drucksteigerung. Hirnnerven o. B., seitengleiche regelrechte Reflexe, keine Paresen. Sensibilität, Taxie, Praxie in Ordnung. Kein besonderer augenärztlicher Befund.

2 Tage nach der Aufnahme völlig geordnetes und unauffälliges Benehmen. Räumliche, zeitliche und personelle Orientierung unbeeinträchtigt. Neurologisch während der ganzen Beobachtungszeit völlig gleichbleibendes Bild. Im besonderen waren Praxie, Sensibilität, optische und taktile Agnosie, Augenhintergrund, Gesichtsfeld und Hörfähigkeit immer ohne Ausfälle. Die Hirnpathologische Untersuchung stellte sich folgendermaßen dar (etwas gekürzt):

*Akustisches Verständnis.* Nehmen Sie meinen Füllfederhalter aus der Tasche und geben Sie ihn mir! +. Stehen Sie auf, gehen Sie ums Bett herum, nehmen Sie mit der linken Hand den Apfel auf und legen Sie ihn aufs Bett! +.

Zeigen Sie Gegenstände, die ich Ihnen nenne: Brieföffner +, Zündholzschachtel +, linkes Ohr +, rechter Daumen +.

*Erkennen von Geräuschen.* Auf Papier klopfen: B. sagt „Papier“; mit Schlüsselbund klingeln; sagt „Seidef“, wiederholt Seidef, dann „Schlüssel wollte ich sagen“; Schachtel mit kleinen Gegenständen schütteln: macht sofort die richtige Bewegung, sagt „Tuchel, Schandel, Schachtel, da ist sowas drinne“.

*Prüfung der Praxie.* Machen Sie mit der rechten Hand die Flasche auf! +; strecken Sie die Zunge heraus, bewegen Sie sie nach rechts und links! +; stecken Sie ein Streichholz an und blasen Sie es aus! +.

*Rechts-Linksorientierung.* Ohne Störung.

*Konstruktive Leistungen.* Abzeichnen von einfachen Figuren! +. Zeichnen von Figuren nach mündlicher Aufforderung: Kreis +; Dreieck +; Viereck +; eine Linie +; ein Haus + (zeichnet die Front eines Hauses mit spitzem Dach, 2 Fenster im 1. Stock und einer Tür unten in der Mitte); ein Männchen + (zeichnet es in Seitenansicht mit einer qualmenden Zigarette im Mund, lächelt über seine

Zeichnung). Figuren mit Streichhölzern legen: ein Kreuz: legt ein lateinisches X; ein Vierck; legt die römische Zahl II, dann zwei aufrecht nebeneinanderstehende spitze Winkel, dann schließlich +. Nachlegen von Figuren: ohne Fehler.

*Expressive Leistungen.* Äußerungen von Geräuschen nach Aufforderung: Räuspern: +, brunnen: +, zischen: macht den Mund spitz, will anscheinend pfeifen, macht dann „st“, wie um Ruhe zu verlangen; pfeifen: +, Trompete nachmachen: knallt leise mit den Lippen, sagt, „das wird wohl schwer“, räuspert sich einige Male, sagt dann „ta, ta, ta“. Mit den Zähnen klappern: macht rhythmisch die Zahnreihen auseinander, klappt aber nicht, sondern sagt „ka, ka, ka“.

*Expressive Sprachleistungen.* Allgemein spricht Pat. wenig, zu den übrigen Pat. fast gar nicht, offenbar, weil er weiß, daß sie ihn nicht verstehen und sich nicht genügend auf ihn einstellen. In der Unterhaltung mit dem Arzt nur wenig spontane Äußerungen, meist 1 bis 2 Sätze, spricht meist von seinen Sprachschwierigkeiten. (Sein Lungenleiden macht ihm wenig Beschwerden.) Er benutzt vorwiegend einfache, geläufige Wort- und Satzformen. Im Gebrauch von Adjektiven und Substantiven kommen die meisten Fehler vor. Die Artikulation ist in jeder Weise in Ordnung, er spricht flüssig, ohne Stocken und Stottern, abgesehen von den Pausen, die er macht, um das richtige Wort zu finden, oder um ein falsch gesprochenes zu korrigieren. Affektiv ruhig und besonnen, wird selbst gegenüber seinen Sprachschwierigkeiten nicht leicht ungeduldig, ist allgemein freundlich, zu jeder Zeit zur Unterhaltung bereit, ist aufmerksam, ermüdet nicht leicht und perseveriert relativ wenig. Sein Verhalten sowie Art und Intensität der Sprachstörung blieben während der ganzen Beobachtungszeit im wesentlichen unverändert.

Spontansprechen: Erzählt vom Beginn seiner Krankheit: „Die 1. Woche bei meiner Frau und Tochterin, da standen beide da und konnten nichts sagen, da habe ich angefangen, meine Frau und Tochter gefragt, wie man denn eigentlich „wohl“ schrauben soll. Emmi, Leni, heißt ja nun anders und Ursel, und dann sagt ich, „ich muß das doch mal, das andere, ich fasse das nicht mehr“. Meine Frau und Ursel mußte das schreiben“ (perseveriert jetzt und sucht den Namen seiner Tochter).

Erklärung der *Binet*-Bilder: Zerbrochene Fensterscheibe: „2 Junge, 2 hatten sich für eine Tach hier gepflastert und die beiden haben ne Tage, haben ein Glas kapsgemacht haben und kamen beide von der Tagen, von der Tach, von der Tuch zurück, haben die Moch, die Traut gesehn, zu dem heisten Jungen zu verbickelsen, zu verhauchten, nu wuren se beide erledigt.“

Reihensprechen: Monatsnamen: bis August richtig, nur einige Wiederholungen, dann „August, Jupiner, Berbritz (versucht noch mal) Jenu, Jedpitz, Jelu, Beritz, Jupemer, Oktober, November, Dezember“.

Wochentage: ein paar Wiederholungen, einmal „Mittag“ statt Mittwoch.

Zahlenreihe 1—10 +, 20—26 +, 101—110 + ohne Fehler, nur Wiederholungen.

Alphabet: a, b, c, d, e, fa, i, h (nochmal), f, g, h, i, k, l, m, n, o, p, q, nau, to, r, t, u, na, w, x, ypseln, zet.

*Nachsprechen:* Alphabet (stimmhaft gesprochen): a — sa, be — be, ce — es, de — de, e — ge, ..... we — we, ix — es, ypsilon — kewittel, kewisse.

Alphabet (stummlos gesprochen): a — a, b — be, c — sst, d — de, e — be, ..... g — ge, h — sst, k — kich, ge, er.ku, ka; m — n; n — n; p — p; r — r; s — s; t — s, r, dschepp, ke, dje, kr, schließlich t.

Einsilbige Worte: rot: rot; sechs: setzt; Blei: Beil; Stich: Eich.

Zweisilbige Worte: dreizehn: drei; Albert — Alb; Siegfried — Siefkrieg; Tinte — Tinze; Gebiß — Gesende, Geneß.

Mehrsilbige Worte: Adelheid — Adelbent; Friederike — Friederadi; Fischgräte — Froschgenach; Aschenbecher — Aschenbund, Aschentisch, Aschenhirn, Aschenmann, schließlich: für Asche.

*Benennungen nach optischem Erkennen:* Taschenlampe — Trente, Umschente, zum Beoogen; Notizbuch — Asotiek; Messer — Feeser; Zeigefinger — Zeigerempf.

Farben benennen: rot +; blau +; gelb gelf.

*Benennungen nach taktilem Erkennen:* Bleistift Zendel, zum Schreiben; Sicherheitsnadel — Zendel, Saufag, Tontel, zum.....(macht die richtige Bewegung, öffnet die Nadel und steckt sie in seinen Rock.

*Benennungen nach Geschmack:* Wasser: +; Salzwasser: sagt „Salz“; Citronenwasser: sagt „sauer“.

*Lesen:* Richtiges Bezeichnen geschriebener Buchstaben: a: +; x: +; o: +; Zahlen: 23: zeigt richtig, sagt dabei „dreizehn“; 36: +; 214: +; Worte: Adolf: zeigt A, dann Karl, sagt dabei „Kerel“, nochmal: Adolf? zeigt jetzt sofort richtig; Gebäude: +.

*Lautlesen:* Worte, Zahlen und Buchstaben: großes B: +; Buchstabe y: ypsilon; 13: dreizehn; Krankenhaus: Krankenhaus, das ist schwer, das erste Mal, daß ich das fertiggebracht habe.

*Zeitungstexte:* Schön ist das Soldatenleben. Besuch bei den neuen 66igern. Griffekloppen bei 5º unter Null. B. liest: Nehr ist doch dudach lernden Leben. Druch bei den neuen dreiunddreißigern, neundern. Gohnerpochen bei noff Graf an der Noll.

*Anderer Zeitungstext:* Eine Zeitlang träumte er wohl davon, daß ihn sein Volk zurückrufen würde; aber das Volk tat es nicht, es hatte andere Sorgen. Seine Not war groß und seine Leiden unermäßlich usw. *B. liest:* Eine Zeitlang träumte er wohl davon, daß ihn sein Volk zurückrufen würde, aber das Volk tat es nicht; es hatte andere Folgen, seine Strut, Schuht war trot und seine Leiden unvermündlich, unermächtlich und ein Haufen ehrzeiger und kurier Defenteufer wurde es in die Ire geführt und von den Girjelichten seine natürlichen Grenzen und Kraften — es ist doch schwer (hört auf zu reden).

*Abschreiben:* (B. schreibt langsam, vor jedem Wort und zwischendurch sieht er auf den Text, auffallende Unsicherheit bei der Zeichnung des kleinen Buchstaben g, allgemein zeichnet er ihn so, daß er wie p aussieht, manchmal verschnörkelt er ihn auch überflüssig oder zeichnet ihn nicht wie sonst vollständig aus. Oft steht statt des g ein z.) Den letzten Zeitungstext: es war einmal.....schrieb er folgendermaßen ab: eine Zeitung traumt er wohl davon, sauss (streicht das Wort ganz durch) daß ihn sein Volk zurückrufen würden; aber das Volk tat es nicht, es hatte andere Zorgen.

Seine Vot war groß und seine Leiden unver (streicht das letzte sofort aus) geführt, von den B. (sofort durchgestrichen) Siegermächten seiner t atürlichen Zrenzen und Kräfte beraubt und von gewissen losen Verführen um seine Ehre gebracht.

*Diktatschreiben:* Den letzten Zeitungsabschnitt: eine entzwei entführten durch die anständ Menschi (klammert das letzte Wort ein) Volk zu unheim harte Volk zu geraubue (....usw.) entführten durch die, anständ Menschi (klammert das letzte Wort ein) Vol zu unheim harte Volk zu geraubue + (streicht bue durch) nach Volk ollten es aben dass, voll es anftänigefoll auf (streicht das letzte Wort durch) Volk abben (abben durchgestrichen) amigen. Anftängig mehr die (zeichnet jetzt etwas, was wie der Anfangsteil eines großen p aussehen könnte, fast wie ein Bischofsstab, und daran unten einen Buchstaben, ähnlich wie ein kleines z. Schreibt dahinter weiter:) route drei auch mehr, auch die große, die große (das letzte durchgestrichen) anstieg mehr schon die —.

*Diktatschreiben vorgesprochener Worte:* Holzspatel — Spaltbittel; Tintenfaß — Tintenflasche; Briefumschlag — Briefgenoch; Stock — Stockst.

*Spontanschreibleistungen:* Daten und Namen seiner Familie: Franz Bönische 10. 8. Aug. 1 (1 durchgestrichen) 87. in Magdeburg, Neustädtrstr. 20a (soll heißen (Neustädterstr.). Mein Frnz Bönische meinen (meinen durchgestrichen) als (jetzt folgt ein längeres Wort, was er völlig unleserlich durchgestrichen hat. Darüber

schreibt er): Alter im (und dann weiter) 16. 2. Februar. 58. in (jetzt folgt kurzer Ortsname, stark durchgestrichen) Allellen (soll wahrscheinlich Allelen heißen).

Meini (eingeklammert und durchgestrichen) eininigt (durchgestrichen) munter hab-Kämpf Annin (in ist durchgestrichen) = in Magdeburg.

Meine Frau Elmi (durchgestrichen) Emili Conrida (letztes Wort eingeklammert, soll wahrscheinlich Conradi heißen) 20. 12. Dez. I (1 durchgestrichen) 86 Magdeburg.

*Zahlen-Lesen, -Schreiben und Rechnen:* Lesen: 7: +; 1: +; 0: +; 14: +; 216 spricht richtig zweihundertsechzehn; 4387: spricht 4357, dann +.

Nach Diktat schreiben: 52: schreibt erst 2, dann 2 + 50; 93: schreibt erst 2 + 42, liest seine Zahlen richtig, als nochmal 93 vorgesprochen wird, schreibt er 2 + 44; 5: +; 7: +; 16: 19, nochmal vorgesprochen, sagt er 19, schreibt 17 und spricht dann 17.

Rechnen: Im Kopf: 17 + 12: fragt: 2 + 6 ?, antwortet dann 6; 8 + 3 — etwas ratlos, spricht immer 8, dann 16, sagt schließlich: 8 + 2 ist 10; 8 weniger 3 — sagt: vorn ist 8 weniger 6.

*Schriftliches Rechnen:* 16 + 4: sofort richtig 20; 84 : 3: versteht das Teilungszeichen nicht, es wird ihm erklärt „geteilt durch“, er versteht jetzt und schreibt: 27; 111—37; überlegt lange „einundachtzig weniger sieben ist sechsundsieben, vierunsieben“.

Der Kranke, dessen Zustand sich durch das körperliche Leiden allmählich verschlechterte, während die Sprachstörung unverändert blieb, starb am 21. 2. 36.

*Körperabduktion* (Direktor des Path. Instituts d. Städt. Krankenhauses Magdeburg-Sudenburg, Dr. Schultz-Brauns): Bronchialcarcinom links mit ausgedehnter teils peribronchialer, teils intraalveolärer Durchwachung der linken Lunge bis zur Pleura mit Übergreifen auf das Perikard und Einwachsen in die Wand des linken Vorhofs. Einzelne Metastasen in den Mediastinal-Lymphknoten. Umwachung und Stenosierung der linken Arteria pulmonalis mit kleinen Lungengewebsinfarkten und beginnenden Nekrosen Verlegung zahlreicher Bronchien mit sekundären kolbigen Bronchiektasen. Zahlreiche Metastasen in beiden Nebennieren und Nieren, einzelne Metastasen auf dem Peritoneum.

*Hirnabduktion*<sup>1</sup>. Großes, gut erhaltenes, vielleicht ganz leicht geschwollenes Gehirn. Gefäße der Basis zart, keine Einlagerungen. Über der linken Hemisphäre erscheinen die weichen Hämata wesentlich stärker verdickt und getrübt als über der rechten Hemisphäre. Äußerlich liegt lediglich im Bereich des hintersten Schläfenlappens, und zwar ausschließlich in der T 1, da wo die basalen Teile der Gyri supramarginalis und der Gyrus angularis aneinandergrenzen, also im hintersten Teil der Sylvischen Furche und etwas über sie hinausgehend eine 1 cm lange,  $\frac{3}{4}$  cm breite, bräunliche, leicht eingezogene Stelle, von der bei der Sektion die weichen Hämata abgerissen sind (Abb. 1). Das Gehirn wird durch Frontalschnitte in fortlaufend nummerierte Scheiben zerlegt. In der Tiefe der Sylvischen Furche beginnt die Erweichung bereits in einem Schnitt, der durch die obersten Teile der hinteren Zentralwindung führt. Man sieht hier im Fuß der Heschlschen Querwindung isoliert eine halbstecknadelkopfgroße bräunliche Verfärbung. Die eigentliche Erweichung beginnt in Schnitt 11 (Abb. 2). Man sieht wie hier die Rinde der in der Tiefe liegenden Partie der T 1 zerstört ist, die Erweichung erstreckt sich nach außen bis zur lateralen Kante der T 1. Auf der Vorderseite des 13. Schnittes (Abb. 3) sind neben der Rinde der T 1 auch die angrenzenden Rindenteile der Felder 40, 39 und 37 oberflächlich erweicht. Im 14. Schnitt beginnt neben der Rindenschädigung eine Erweichung im Mark der Felder 40 und 39. Abb. 4 zeigt diese Erweichung auf Schnitt 14 an einer Stelle, wo etwa das Mark der Felder 40, 39 und 37 zusammen trifft. Weiter nach hinten verbleibt die Rindenerweichung im Bereich der Grenze

<sup>1</sup> Es wird nur ein vorläufiger, makroskopischer Befund gegeben. Die mikroskopische Verarbeitung in Serienschnitte ist eingeleitet.

37 und 39, der Markherd liegt an derselben Stelle. Abb. 5 zeigt die Hinterfläche von Schnitt 14. Die Erweichung verliert sich an der hinteren Grenze des obersten Teils

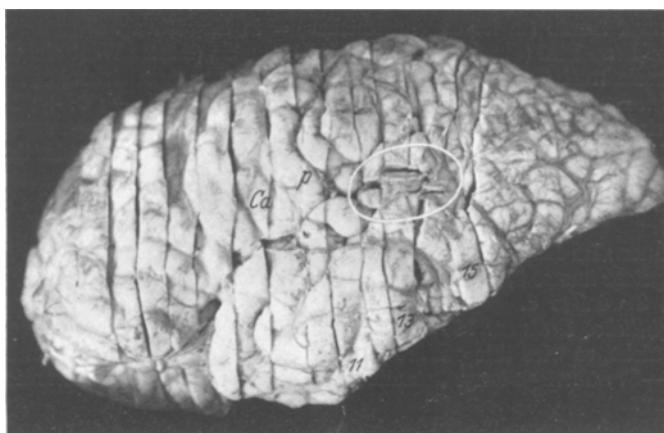


Abb. 1. Außenseite der linken Hemisphäre. Von außen sichtbare Erweichung umrandet.



Rindenerweichung

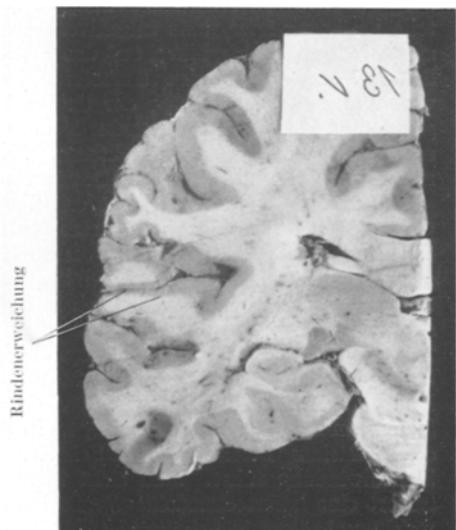


Abb. 3.

Abb. 2. Schnitt 11 hinten. Oberflächliche Rindenerweichung der T 1. Die sonst im Präparat sichtbaren Stellen sind offenbar agonale Kreislaufstörungen.

Abb. 3. *Scheibe 13: Vorderfläche.* Die Herde liegen im Endpunkt des Feldes 22 und seinem Übergang in die unterste, hinterste 40, unterste 39 und oberste 37. Oberflächlich die Rinde erweichend, zieht sich der Herd etwas nach oben gegen 40 und etwas nach unten gegen die hinterste 21.

von Feld 37 und 19b und zerstört noch kleine Teile der Rinde von 19b. Abb. 6 zeigt den hintersten Abschnitt der Herde in der Rinde von 37 und im gemeinsamen Mark von 39, 37 und 19b.

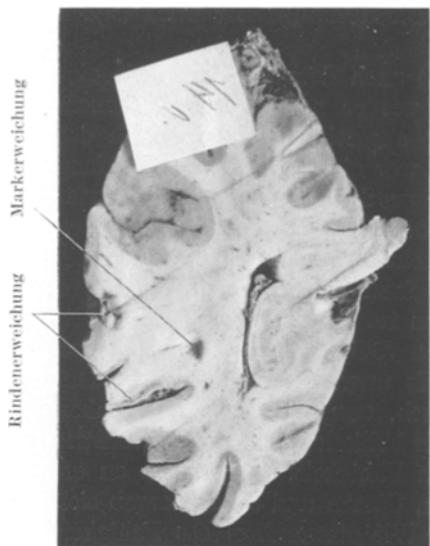


Abb. 4.

Abb. 4. Schnitt 14 vorne. Oberflächliche Rindenweichung in der oberen 37, unteren 39 und 40. Erweichung im gemeinsamen Mark dieser Felder.

Abb. 5. Schnitt 14 hinten. Herd im Mark noch sehr deutlich. Rindenweichung verkleinert sich bereits.

Auf die Art des Prozesses soll erst in der ausführlichen anatomischen Veröffentlichung eingegangen werden. Die Herde liegen im Versorgungsbereich der hinteren Äste der Art. cerebri media, sie sind dadurch ausgezeichnet, daß überwiegend und teils isoliert die Rinde zerstört ist („Rindenweichung“). Es handelt sich offenbar um eine von dem Lungencarcinom unabhängige Gefäßerkrankung, jedenfalls fand sich makroskopisch kein Anhalt für einen metastasierenden Prozeß.

Die rechte Hemisphäre ist makroskopisch in Ordnung.

Die Ergebnisse der Untersuchung sind somit zusammengefaßt folgende:

Wegen ihrer Intaktheit sind als wichtig zu nennen: Gefühlsempfindungen für alle Qualitäten, Bewegungs- und Tastsinn, Rechts-Links-Orientierung, Praxie (einschließlich der Mundes) und Visus. Ohne Störung war weiter das Gesichtsfeld,

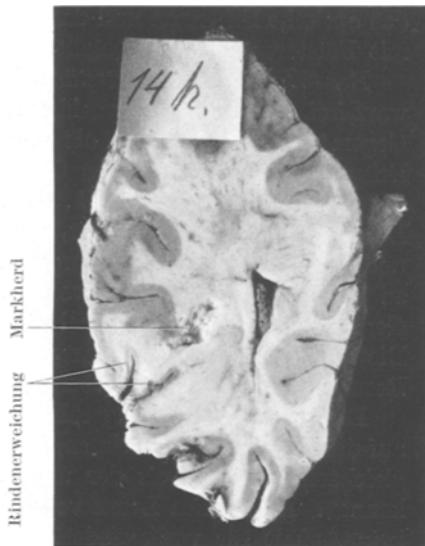


Abb. 5.

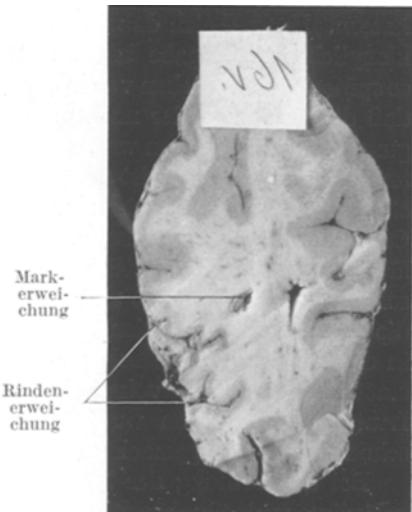


Abb. 6. Schnitt 16 vorne. Ende der Erweichung. Mark der Felder 39, 37 und 19b noch beteiligt. Erweichung in der Rinde vom hintersten 37 und 19b.

das optische Erkennen und das Gehör. Die Hörfähigkeit wurde lediglich mit Flüstersprache festgestellt.

Das *Wort- und Satzverständnis* muß nach dem Ergebnis, wie einwandfrei B. Aufträgen nachkam und wie er nach Vorgesprochenem Gegenstände bezeichnete, als ungestört angesehen werden. Auch das Erkennen charakteristischer Geräusche war einwandfrei. Zur Prüfung des Lautverständnisses ist 1. die Nachsprechfähigkeit vorgesprochener Buchstaben, 2. die Fähigkeit, vorgesprochene Buchstaben zu schreiben und 3. die Fähigkeit, vorgesprochene Buchstaben auf dem Papier richtig zu bezeichnen, verwendet worden. Es fand sich dabei ein auffälliger Gegensatz der Fehlerzahl bei der ersten im Vergleich zur 3. Methode. Die Ergebnisse der 3. Prüfungsart waren völlig fehlerlos. Nach diesem Resultat kann das Lautverständnis als ungestört angesehen werden.

Der vorhin schon angeführte Versuch, vorgesprochene Buchstaben auf dem Papier zu bezeichnen, ist bei der Fehlerlosigkeit des Ergebnisses gleichzeitig ein Beweis der ungestörten Fähigkeit, Buchstaben zu erkennen. Auch beim Lesen von Worten, Sätzen und Zahlen ergab sich kein Anhalt für vorliegende Ausfälle. Wie einwandfrei B.s Fähigkeit zu lesen war, geht am besten daraus hervor, daß er den Anfang eines Zeitungstextes ohne Fehler las und sprach und daraus, daß er geschriebene Aufforderungen sofort richtig ausführte. Bei den expressiven Leistungen ist bemerkenswert, daß schon bei der Wiedergabe von geläufigen Geräuschen erhebliche Verfehlungen im Klangcharakter vorkamen. Es fand sich dabei oft die Tatsache, daß der Patient die falsche klangliche Wiedergabe sofort zu korrigieren versuchte, ähnlich wie er es später beim Sprechen von Worten tat. Man darf wohl daraus schließen, daß die Erfassung der nachzumachenden Geräusche ohne Beeinträchtigung vor sich gegangen war, und daß die Quelle der Fehlleistungen nicht im impressiven Abschnitt der Sprache lag. Das Nachsprechen von Buchstaben gelang bei stimmhaft gesprochenen besser als bei den stimmlosen. Offenbar wirken die stimmhaften Buchstaben als einfachere und geläufigere sprachlich-lautliche Einheiten. Bei den stimmlosen Konsonanten, besonders k, t und l waren die Nachsprechschwierigkeiten und die Zahl der Paraphasien am größten. Auffallenderweise gab es auch in der Wiedergabe einfacher Vokale, wie a, e und u Fehler, derart, daß statt des einfachen vokalischen Lautes eine kurze, ähnlich lautende Lautfolge gesprochen wurde (Beobachtungen, die in ähnlicher Weise schon von Kleist gemacht wurden).

Bei der Prüfung der Nachsprechfähigkeit von Worten wurden nur geläufige und überhaupt keine sinnlosen oder fremdsprachlichen als Tests benutzt. Es ergab sich, daß die Paraphasien einsilbiger Worte vorwiegend litteral, aber auch schon zuweilen verbalen Charakter hatten. Quantitativ waren die Fehler bei einsilbigen Worten am geringsten. Bei zwei- und mehrsilbigen Worten waren syllabäre und verbale Paraphasien vorherrschend. Bei längeren Worten wurde oft nur ein Teil

des Testwortes, meistens der Anfang richtig wiedergegeben. Oft kam es zu derart schweren Wortverstümmelungen, daß das vorgesprochene Wort in seiner ursprünglichen Form überhaupt nicht mehr erkannt werden konnte. Nicht selten ließ sich jedoch feststellen, daß Rhythmus, Akzentuierung und Silbenzahl erhalten geblieben waren.

Die Fehlbildungen bei Benennungen waren in ihrer Art die gleichen wie beim Nachsprechen und zahlenmäßig nicht geringer. Umschreibungen mit Hilfsworten und Verben kamen kaum vor. Das fehlgebildete Wort hatte fast immer die Form eines Substantivs. Bei Benennungen wird mehr als beim Nachsprechen das paraphasische Wort korrigiert, bis es endlich gelingt, das gesuchte richtig zu sprechen. Dabei wird aus der Art der Fehlleistungen deutlich, daß hier nur in geringem Maße das Nichteinfallen eines Namens eine Rolle spielt, als vielmehr die Schwierigkeit, richtige, klanglich bestimmte und räumlich geordnete Strukturen eines Wortes zu gestalten, zu fixieren und zu äußern.

In der Erklärung bildlicher Szenen (in unserem Falle der *Binet-Simon-Bilder*) ist ähnlich wie bei den Benennungen eine Beschränkung der Wortwahl durch die Bestimmtheit der zu beschreibenden Objekte gegeben. Es ist deshalb nicht verwunderlich, daß B.s Schilderung die charakteristischen Störungen der Sprache in gehäuftem Maße aufweist, als dies beim spontanen Sprechen der Fall ist, wo eine größere Freiheit der Wortwahl und konkretere, geläufigere Inhalte zu finden sind. Allgemein sind längere Schilderungen und Folgen von Sätzen durch Störungen des Satzbaues und der Grammatik gekennzeichnet. Wahrscheinlich kommt diese fast regelmäßig bei der Leitungsaphasie beobachtete Störung des Satzaufbaues schon allein durch die Schwierigkeit der Wortbildung und folgender Korrekturversuche zustande, so daß es nicht mit Sicherheit zu entscheiden ist, ob der hier vorliegende Paragrammatismus als selbständiges Symptom zu bewerten ist.

Beim Reihensprechen traten die Paraphasien etwas zurück, am auffallendsten waren hier Perseverationen. Wahrscheinlich stört die Wiederholung des schon gesprochenen Wortes den Versuch, die weitere Fortsetzung der Reihe automatisch ablaufen zu lassen. Im Vergleich zu den Namenreihen gelang die Zahlenreihe, von Haftenbleiben und Auslassungen abgesehen, ohne Paraphasien.

Die Fähigkeit, zu lesen, halten wir nach unseren Untersuchungen für ungestört. Die Fehler, die B. beim Bezeichnen gesprochener Zahlen und Worte machte, erklären wir nicht durch die Unfähigkeit, das Gesprochene im Schriftbild zu erkennen, sondern durch ungenügende Aufnahme des Gesprochenen, so daß damit die Voraussetzung zur Prüfung des Lesens unmöglich wurde. Wie richtig B. zu lesen in der Lage war, beweist der völlig fehlerfrei gelesene Satz: Eine Zeitlang träumte er wohl davon usw.

Beim Lautlesen zeigte sich im Gegensatz zu vielen bisherigen Beobachtungen eine starke Fehlerhaftigkeit. Es ist interessant, daß das

Abschreiben, das von anderen Beobachtern ebenso wie das Lautlesen fast immer ungestört gefunden war, bei B. ebenso typische Fehler, wenn auch in geringerem Maße, zeigte. Im Spontan- und Diktatschreiben unterschied sich B. von den von anderer Seite festgestellten Beobachtungen nicht.

Daß bei B. außer der von der Klangsprache abhängigen Störung des Schreibens möglicherweise noch eine geringe Beeinträchtigung optisch-graphischer Gestaltungsfähigkeit vorliegen könnte, dafür ließe sich die Verzeichnung des Buchstabens g und seine mehrmalige Verwechslung mit p und z anführen. Es ist sogar zu vermuten, daß überhaupt eine Beeinträchtigung optisch-räumlicher Fähigkeiten vorliegt, weil auch das Figurenlegen so auffällig gestört war. Bei der Schreibstörung ist das auffallendste Merkmal die paragraphische Entstellung. Die Ähnlichkeiten mit den Fehlbildungen des Sprechens sind so groß, daß man für beide denselben Entstehungsmodus annehmen kann. Es ist nur zu bedenken, ob nicht das Schreiben durch eine selbständige optisch-konstruktive Störung eine besondere Verstärkung — wie sie ja tatsächlich in der größeren Fehlerhaftigkeit des Schreibens gegenüber dem Sprechen besteht — erfahren hat.

Zum Schluß soll noch auf die Leistungen des Patienten in Zahlenkenntnis und Rechenfähigkeit hingewiesen werden, obwohl unsere Untersuchung in dieser Hinsicht unzureichend war. B. konnte zwar Zahlen lesen, es fehlte ihm aber anscheinend sowohl die feste Kenntnis von Rechenzeichen als auch die klare Vorstellung von Mengen in rechnerischer Bedeutung. Es ist damit doch wahrscheinlich, daß auch eine Rechenstörung bestand.

Die bisherigen anatomischen Befunde sind seit der ersten Mitteilung von *Liepmann* und *Pappenheim* insofern übereinstimmend, als sich bei allen eine Verletzung des Gyrus supramarginalis und der temporalen Querwindung finden ließ. Es waren aber auch bei allen Untersuchungen andere an den Gyrus supramarginalis angrenzende Gebiete mitbetroffen. Immer fand sich eine Läsion der oberen Temporalwindung und oft auch des Gyrus angularis. Unser eigener Befund ist von den anderen dadurch unterschieden, daß die temporale Querwindung hier kaum geschädigt ist. Lediglich der Fuß der hinteren Querwindung weist eine stecknadelkopfgroße ältere, bräunliche Erweichung auf. Starke Veränderungen finden sich dagegen in der hinteren T 1, im G. supramarg. und dem G. angularis. Die Schädigungen der T 1 und des G. supramarginalis betreffen vorwiegend die Rinde, während beim G. angularis außerdem das Mark stark mitbetroffen ist. Diese nach hinten reichende Erweichung greift sogar noch auf den vorderen Teil des Occipitallappens, auf das Feld 19 b über. Nach unten befällt der hintere Erweichungsbezirk den hinteren Teil der T 2. Es ist also in unserem Befund die Ttr. kaum, im wesentlichen Maße aber T 1, Gyrus supramarginalis und Gyrus angularis betroffen. Diese Abweichung des anatomischen Befundes von

dem bisher vorliegenden läßt uns in der Deutung des klinischen Bildes zu anderen Ergebnissen kommen.

Der Verletzung der Ttr. ist zum Zustandekommen des klinischen Bildes eine große Bedeutung beigemessen worden. *Kleist* glaubt aus ihr eine Störung der elementaren Lautauffassung ableiten zu können. Der direkte Nachweis einer Störung der Lautauffassung, die Unfähigkeit, vorgesprochene Laute richtig zu bezeichnen, ist aber nicht erbracht. *Kleist* sah eine indirekte Bestätigung seiner Ansicht in der Beobachtung, daß Nachsprechen dem Leitungsaphasiker schlechter gelingt als Spontansprechen. Dieser Unterschied zwischen Spontan- und Nachsprechleistung ergebe sich, weil die Lautauffassungsstörung, die dank der rechten Hemisphäre noch ungestörtes Sprachverständnis zulasse, sich erst in der expressiven Phase der Sprache, als latent wirkendes Störungsmoment zu der außerdem bestehenden, auf den Gyrus supramarginalis bezogenen, eigentlichen expressiven Sprachstörung addiere. Aber diese indirekte Beweisführung verliert ihre Kraft gegenüber der klinischen Tatsache, daß auch das Benennen, eine Sprachleistung, die ebenso wie das Spontansprechen von einer im Rezeptiven liegenden Lautauffassungsstörung unabhängiger wäre, sich ebenso wie das Nachsprechen gegenüber dem freien Spontansprechen verhält, also mehr Fehler aufweist. Wir schließen uns in der Erklärung dieser Zusammenhänge der Meinung von *Klein* an, welcher betonte, daß der Nachsprechstörung bei der Leitungsaphasie keine besondere Bedeutung zukomme, sondern daß das Problem der Leitungsaphasie ein solches der sprachlichen Exekution überhaupt sei. Die quantitativ größeren Fehlbildungen des Nachsprechens ergeben sich nach *Klein* durch Bindung und Beschränkung der Wortwahl durch das Vorgesprochene, während das Spontansprechen sich infolge größerer Freiheit der Wortwahl besser gestalten kann. Wir wiesen schon darauf hin, daß die Verschlechterung der Sprachleistungen sich auch beim Benennen zeigt (in unserem Fall sogar in der Schilderung bestimmter bildlicher Szenen). Der Grad der Störung scheint also nicht davon abhängig zu sein, ob die Sprachgestalt sich nach einem exogenen klanglichen Reiz oder aus inneren sprachbildenden Komplexen entwickelt. Vielmehr scheint für den Grad des Gelingens lediglich die mehr oder weniger feste Determination, zu der sie geführt werden soll, ausschlaggebend zu sein. Eine sehr schöne Klarlegung dieser Verhältnisse zeigen die Versuche von *Klein*, der fehlende Worte in Sätze eintragen ließ, und die *Stengelschen* Assoziationsversuche. Sie bestätigten die Ansicht von *Pötzl*, daß beim Leitungsaphasiker die Aktivierung der Begriffsbildungen die Entwicklung der sprachlichen Bildungen hemmt. Je richtungsloser in den *Stengelschen* Versuchen die Assoziation sich vollzog, um so leichter gelang die Sprachbildung. Je schärfer determiniert das Denken war, um so schlechter war die sprachliche Leistung.

Die Spaltung zwischen Klang und Sinn, die *Pötzl* für den Erfassungsakt annimmt, besteht ebenso für den Akt der sprachlichen Gestaltung.

Es liegt hier ein besonderer Störungsmechanismus zugrunde, dessen Verständnis durch die Annahme einer elektiven Schädigung der Ttr. und einer dadurch bedingten funktionellen Störung nicht gefördert wird. Eine Einstellstörung auf Wortlänge, wie sie *Pötzl* annimmt, braucht nicht unbedingt auf die Ttr. bezogen zu werden. Es besteht eine völlige qualitative Gleichartigkeit der Fehlbildungen bei *allen* Leistungen der Klangsprache und in abhängiger Beziehung davon auch der Schriftsprache. Es scheint beim Leitungsaphatiker eine speziellere Störung von Bedeutung, wodurch hier nicht im Erfassen, sondern im Gestalten die notwendige, fest-bewegliche Bindung zwischen begrifflichen und sprachlich-motorischen Gegebenheiten geschädigt wird.

Die Annahme eines solchen Mechanismus als wichtigstes Moment für das Zustandekommen sowohl der latenten Störung im Erfassen, was im Falle B. sich klinisch nicht mehr erweisen läßt, als auch der manifesten Störung im Gestalten der Sprache hat die Frage nach der Eigenart der Störungsformen noch ganz unberührt gelassen. Die charakteristische Störung der Sprache der Leitungsaphasie ist die litterale und verbale Paraphasie. Es handelt sich hierbei um Fehlbildungen, die einen Zerfall der lautlichen und grammatischen Gestaltungen der Sprache bedeuten, somit ihre klangliche schwer, die begriffliche Zuordnung aber nicht oder nur wenig schädigen. Der Aufbau der Sprachform ist also in einer ganz besonderen Weise durch das Versagen der „lokalisierenden Ordnung“ — wie *Pötzl* diesen Faktor benannte — gestört worden. *Pötzl* setzte diesen Anteil „der lokalisierenden Ordnung der Sprachleistungen“ in Beziehung zum Gyrus supra-marginalis. Unser Fall ist ein neues Beispiel zur Erhärtung dieser Anschaufung, die auch *Kleist* erwägt. Es wird aber auch aus unserm Fall, wie aus den früheren wahrscheinlich, daß es nicht die Läsion des Gyrus supra-marginalis an sich ist, die eine solche Störung der Sprache hervorrufen kann, sondern daß diese erst mit einer Schädigung des engeren temporalen Sprachfeldes zustande kommt. Die Schädigung des Schläfenlappens ist in allen Fällen zu beobachten gewesen. Es ist in unserem Fall auffallend, daß trotz des starken Befallenseins der T I das Wort- und Satzverständnis in keiner Weise beeinträchtigt war. Es mag dabei das erhaltene Feld der anderen Hemisphäre mitgespielt haben. Ob eine Läsion des unteren Scheitelläppchens in der Lage ist, allein eine typische Leitungsaphasie zu machen, kann noch nicht entschieden werden, erscheint aber durchaus fraglich. Sicher scheint nur, daß die dem unteren Scheitelläppchen zugeschriebenen Störungserscheinungen die temporalen lange überdauert haben und überhaupt selbst sehr wenig rückbildungsfähig sind.

Es ist bei Erörterung der Probleme der Leitungsaphasie noch eines Gebietes zu gedenken, nämlich des Gyrus angularis. Dieses Gebiet ist in einigen bisher mitgeteilten Fällen nicht betroffen gewesen. In unserem

Fall lag eine sehr ausgedehnte Läsion vor. Schon das klinische Bild wies darauf hin. Es bestand ja klinisch konstruktive Apraxie, minimale Störung des Schreibens durch Verzeichnen von Buchstaben, Störung des Lautlesens und des Abschreibens. *Kleist* hat das Erhaltensein der Fähigkeit, laut zu lesen, als wichtiges klinisches Symptom bei der Leitungsaphasie herausgestellt. Es ist denkbar, daß der länger dargebotene Eindruck des Schriftbildes in der Lage ist, die aufgenommenen sprachlichen Formen zu fixieren und die Dissoziation, die zwischen der akustischen Aufnahme der Sprache und der Begriffsbildung als eine Spaltung in Klang und Sinn auftritt, zu verhindern. So ließe sich die gut erhaltene Fähigkeit, laut zu lesen und in noch besserem Maße die Fähigkeit, richtig abzuschreiben, erklären. Daß die Zeitspanne des exogen gebotenen sprachlichen Eindrucks, bzw. die Wiederholung des äußeren Reizes die Entwicklung der Nachbildung in der Tat begünstigt, zeigt ja die immer wieder festgestellte Tatsache, daß mehrmaliges Vorsprechen die Nachsprechleistung schneller fehlerfrei macht. In unserem Fall, in dem die Angularisschädigung sehr ausgeprägt war, scheint offenbar auch die optische Aufnahme von Sprachformen nicht mehr einen so nachhaltigen und exakten Eindruck zu bewahren, daß völlige Fehlerlosigkeit der klanglich-sprachlichen, aber ebensowenig der schriftlich-sprachlichen Nachgestaltungen erreicht wurde. Es ist interessant, daß auch hier Auffassung und Verständnis der Buchstabensprache genau so ungestört war, wie das einwandfrei in unserem Falle für die lautlich zusammengesetzte Sprache zutraf. Die Annahme, daß erst eine andersartige Schädigung die Sprachstörung manifestiert, scheint sich auch hier zu bestätigen. Vielleicht ist man berechtigt, aus einer Störung des Lautlesens und des Abschreibens, wenn sonst keine Auffassungs- und Verständnisstörung des Schriftbildes besteht, ein Mitbetroffensein des Cyrus angularis zu vermuten. (Der *Liepmann-Pappenheimsche* Fall, bei dem Angularisläsion bestand, hatte ja auch einige Wochen lang eine Lautlesestörung.)

Die Verletzung des vorderen Occipitalhirns in unserem Falle spricht für die Meinung von *Kleist*, an dieser Stelle den Sitz von Rechenstörungen zu vermuten.

### Zusammenfassung.

Es wird ein Fall von Leitungsaphasie klinisch und anatomisch beschrieben. Bei der klinischen Analyse der Störung zeigt sich, daß Laut- und Satzverständnis restlos erhalten sind und daß die paraphasischen Sprachentgleisungen um so stärker hervortreten, je determinierter die verlangte Sprachgestalt bestimmt ist. Die Eigenarten der Leitungsaphasie werden daher einerseits aus allgemeingültigen Gesetzen sprachlich determinativer Gestaltung, andererseits aus einer spezifischen Störung im Erfassen und Gestalten klanglicher Bestimmtheiten und ihren

Beziehungen zur räumlichen Ordnung der Sprache erklärt. Anatomisch entspricht der Störung ein gleichzeitiges Befallensein des Gyrus supramarginalis und des hinteren Teils der ersten Temporalwindung; wahrscheinlich ist eine außerdem bestehende partielle Läsion des Gyrus angularis in der Lage, auch die optisch räumlichen Bestimmtheiten der Sprache im Erfassen und Gestalten zu stören. Schließlich brachte uns der mitgeteilte Fall zu der Ansicht, daß der linken temporalen Querwindung bei der Leit.Aph. zum Zustandekommen ihres eigenartigen klinischen Bildes keine wesentliche Bedeutung zukommt.

#### Literaturverzeichnis.

- Austregesilo:* Ref. in Z. Neur. **79** (1936). — *Bonhöffer, K.:* Mschr. Psychiatr. **37**, H. 1, 17—39 (1915). — *Bonvicini:* Die Störungen der Lautsprache bei Temporallappenläsionen. Handbuch der Neurologie des Ohres, Bd. 2. 1929. — *Conrad, Cl.:* Mschr. Psychiatr. **84**, 28—94 (1932). — *Försterling-Rein:* Z. Neur. **22**, 417 bis 456 (1914). — *Forster, E.:* Charité Ann. **31**, 221—280 (1907). — *Goldstein, K.:* Arch. f. Psychiatr. **48**, 314—343 (1911). — Zbl. Neur. **31**, 739—751 (1912). — Die Lokalisation in der Großhirnrinde nach den Erfahrungen am kranken Menschen. Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie, Bd. 10. 1927. — Schweiz. Arch. Neur. **34**, 69—93 (1934). — *Grubel, R.:* Arch. f. Psychiatr. **1926**, 410—431. — *Henschen:* Mschr. Ohrenheilk. **62**, 823—835 (1928). — *Heilbronner:* Arch. f. Psychiatr. **46**, 766 (1910). — *Hilpert:* J. f. Psychiatr. **40**, 235—255 (1930). — *Isserlin:* Aphasie. *Bumke u. Försters* Handbuch der Neurologie, Bd. 6, S. 627—806. 1936. — *Klein, R.:* Mschr. Psychiatr. **80**, 188—220 (1931). — Nervenarzt **6**, 1—7, 67—74 (1933). — *Kleist, K.:* Kriegsverletzungen des Gehirns in ihrer Bedeutung für die Hirnlokalisation und Hirnpathologie. Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkriege, Bd. 4. 1922—1934. — Apraxie, S. 455—505. Aphasie, S. 684—934. — Mschr. Psychiatr. **17**, 503—531 (1905); **40** (1916). — *Lewy, F. H.:* Zbl. Neur. **1908**, 802—814, 850—862. — *Liepmann u. Pappenheim:* Z. Neur. **1915**, Nr 27. — *Mingazzini:* Klin. Wschr. **1925 II**, 1289—1294. — *Monakow:* Die Lokalisation im Großhirn und der Abbau der Funktion durch corticale Herde. Wiesbaden: J. F. Bergmann 1914. — *Niessl v. Mayendorf:* Mschr. Psychiatr. **22**, 225—264 (1907). — Münch. med. Wschr. **1919 I**, 509. — Z. Neur. **147**, 1—45 (1933). — Zbl. Neur. **38**, 550 (1919). — *Pfeiffer, R. A.:* Pathologie der Hörstrahlung und der corticalen Hörsphäre. *Bumke u. Försters* Handbuch der Neurologie, Bd. 6, S. 533—626. 1936. — *Pick, A.:* Wien. klin. Wschr. **1900 II**, 823—827. — *Pick, A. u. R. Thiele:* Aphasie. Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie, Bd. 15, 2, S. 1416—1524. 1931. — *Piffl u. Pötzl:* Arch. Ohrenheilk. **112**, 93—124 (1924). — *Pötzl:* Zur Klinik und Anatomie der reinen Worttaubheit. Berlin: S. Karger 1919. — Abh. Neur. usw. **1919**, 7. — Z. Neur. **96**, 100—124 (1925). — Mschr. Ohrenheilk. **62**, 868—875 (1928). — Wien. med. Wschr. **1932 I**, 783—791. — *Pötzl u. Stengel:* Jb. Psychiatr. **1935**, Nr 53, 174—207. — *Schaffer, K.:* Mschr. Psychiatr. **27**, 53—74 (1910). — J. f. Psychiatr. **40**, 180—189 (1930). — *Schilder, P. u. E. Stengel:* Z. Neur. **113**, 143—158 (1928). — Klin. Wschr. **1928 I**, 535—537. — *Stengel, E.:* Z. Neur. **149**, 266—291 (1934). — *Stertz:* Mschr. Psychiatr. **32**, 327—364 (1912). — Mschr. Neur. **1914**, H. 35. — *Storch:* Mschr. Psychiatr. **13** (1903). — *Thiele, R.:* Aphasie, Apraxie, Agnosie. Handbuch der Geisteskrankheiten, Bd. 2, S. 483—492. 1928. — Fortschr. Neur. **1929**, H. 11, 233—247. **1935**, H. 7, 255—270.