

Aus der Nervenabteilung des Maingaukrankenhauses, Frankfurt am Main.

Ein Fall von thalamischer Hörstörung.

Von

F. G. v. STOCKERT.

(*Ein eingegangen am 25. Mai 1951.*)

Wir verdanken ARNOLD und PÖTZL^{1, 2} erstmalig Untersuchungen über thalamische Hörstörungen. Bei der ersten Beobachtung handelte es sich um einen Kranken, der im Anschluß an ein Fleckfieber ein typisches Roussysches Thalamussyndrom mit Spontanschmerzen der linken Körperhälfte, Athetose der linken Hand, Störung der Tiefensensibilität und bei Prüfung der Oberflächensensibilität eine Nachdauer der Reizempfindung und eine Störung der Diskrimination aufwies. Die Tonwahrnehmung des Patienten war in dem Sinne verändert, daß alle tiefen Töne links tiefer und alle hohen Töne höher als im rechten Ohr vorkamen. Die akustische Wahrnehmung war dabei links nicht nur qualitativ verändert und quantitativ abgeschwächt, sondern trat auch etwas verspätet gegenüber rechts auf. Auf diese Weise kam es zu einer störenden Interferenz aller akustischen Eindrücke, die aber jederzeit durch Ausschaltung des einen oder anderen Ohres beseitigt werden konnte, doch blieb auch bei Abdeckung des rechten Ohres die beschriebene qualitative Abänderung der Tonwahrnehmung am linken Ohr. Bei einem zweiten von ARNOLD phonetisch untersuchten Kranken lag ein verkalkter Tumor in der Tiefe des linken Schläfenlappens vor, der zu einer Hemianopsie und einer partiellen Sensibilitätsstörung der rechten Körperhälfte Anlaß gab. Von diesem 19jährigen Patienten, der früher in seinem Dorf als Organist tätig war, wurden nun rechts alle Töne etwas leiser und verändert empfunden, wobei besonders die tiefen Töne immer verspätet gegenüber links wahrgenommen wurden. Das Richtungsgehör war insofern beeinträchtigt, als alle von rechts kommenden Klänge nicht lokalisiert werden konnten. In beiden Fällen kam es beim WEBERSchen Versuch, dem Aufsetzen der Stimmgabel medial auf den Scheitel, zu einer Lateralisation des Tones nach der gesunden Seite. Obwohl die Hördauer für den abklingenden Stimmgabelton rechts verkürzt war, kam es bei hohen Tönen zu einem mehrere Minuten andauernden Nachklingen eines viel höheren Tones. In diesem Zusammenhang sei es mir gestattet, eigene — gemeinsam mit KOCH^{13a} — erhobene Befunde mit Prozessen, die in die Scheitel-Thalamusgegend lokalisiert wurden, zu erwähnen. Bei diesen Kranken bestand das Erlebnis der Nichtwahrnehmung einer Körperhälfte und war von der Empfindung begleitet,

daß alle aus der Richtung der gelähmten Seite kommenden Schall-eindrücke aus der entgegengesetzten Richtung kämen, so daß z. B. in einem Falle bei der Untersuchung an der erweiterten Otaudionapparatur es der 24fachen Tonstärke von der kranken Seite bedurfte, um ihn gleichdeutlich wie auf der gesunden zu empfinden und gleichzeitig median zu lokalisieren. Wir schlugen für diese Störung des Richtungshörens die Bezeichnung „akustische Allästhesie“ vor. Bei einem dieser Kranken, der zur Obduktion kam, konnte ein den Thalamus einschmelzender Tumor festgestellt werden. Bedeutungsvoll erscheint mir aber, daß von diesen 4 Patienten lediglich bei einer Kranken mit linksseitiger Lähmung, bei der eine embolische Erweichung der Parietalgegend angenommen wurde, eine „expressive Amusie“ nachzuweisen war, während bei *keinem* eine sensorische Amusie oder Paramusien nachzuweisen waren. Dies scheint mir von besonderem Interesse, weil auch PÖTZL¹⁹ hervorhebt, daß eine Störung der qualitativen Tonperception und eine Behinderung der akustischen Orientierung im Raum an verschiedene Systeme gebunden sind.

Diese einleitenden Angaben aus der Literatur abschließend, sei noch ein von PFEIFER und QUENSEL¹⁷ beobachteter Kranke erwähnt, der im ersten Weltkrieg eine Rinnenschußverletzung der rechten Hinterhaupt-scheitelgegend erlitten hatte und durch Zertrümmerung des Felsenbeins eine völlige Taubheit des rechten Ohres aufwies. Das Hören des linken Ohres war aber insofern verändert, daß ein völliges Wegfallen der tiefen Töne bis D1 zu verzeichnen war, während nach oben nur eine geringe Einschränkung der Tonperception bestand. Anstatt der tiefen Töne nahm er nur störend die begleitenden Obertöne wahr. So wurde ihm jedes Musikhören zur Qual, zumal ihm im Bereich der ganzen Tonskala nur der Teil von D1 bis D2 zur Verfügung stand, da die höher liegenden Töne auch verändert waren. Jedes Überschreiten dieses intakten Tonraumes wurde daher mit erheblichen Mißempfindungen beantwortet. Der Patient war allerdings in der glücklichen Lage, daß die intakte Toninsel sich weitgehend mit dem Tonraum deckte, in dem sich die menschliche Rede vollzieht, so daß er im sprachlichen Kontakt nicht behindert war. Es handelte sich also um eine reine sensorische Amusie. Wenn auch eine Rinnenschußverletzung selbst keine Schlüsse auf eine umschriebene Hirnstelle zuläßt, so schien der Fall doch eine Bestätigung der bereits von MUNK gemachten Annahme, daß die akustische Wahrnehmung ebenso wie die optische an der Hirnrinde in ihren Qualitäten einzeln aufgelöst ist. PFEIFER¹⁸ nahm bereits vor der hier geschilderten Beobachtung in einer früheren Untersuchung an, daß die Tonskala auf der HESCHLSchen Querwindung so vertreten sei, daß die tiefen Töne nach außen projiziert würden, während die hohen Töne sich gegen den Medianteil der Querwindung entwickeln.

Es sei gestattet, im Zusammenhang mit diesen aus dem Schrifttum hervorgehobenen Fällen über eine eigene Beobachtung zu berichten:

L., 57 Jahre alt, von Beruf Baumeister, weist in der Familie keine Belastung mit Nervenkrankheiten auf, sowohl Vater wie die Mutter starben mit über 80 Jahren an Altersschwäche. Er selbst war immer gesund bis auf ein Nierensteinleiden mit 34 Jahren, von dem er aber seit 10 Jahren keinerlei Beschwerden mehr hatte. Die jetzige Erkrankung wurde vor 7 Jahren durch einen Schlaganfall eingeleitet, den er bei der Arbeit im Garten erlitt. Er sei damals mit einem Taxi nach Hause gebracht worden und sei bei der Ankunft in seiner Wohnung bereits bei Bewußtsein gewesen. Er berichtete selbst, daß ihm bei der Arbeit schwindelig geworden sei und er sich eine Zigarette hätte anzünden wollen; immer aber, wie er die Hand bis zum Mund gehoben hatte, sei die Zigarette seinen Fingern entglitten. Obwohl, wie die Frau sich ausdrückt, die Sprache anfangs undeutlich stotternd war, habe er sich immerhin verständigen können. Sein Sprachverständnis sei in keiner Weise gestört gewesen. Es bestand eine linksseitige Lähmung, die sich nach einigen Tagen wieder zurückbildete. Nachdem er etwa 4 Wochen im Bett gelegen habe, hätte er nach weiteren 3 Monaten seinen Beruf wieder aufgenommen.

Im Krieg sei er 3 mal ausgebombt worden und habe in den Jahren nach dem Kriege viel Aufregendes und ihn persönlich Kränkendes durchgemacht. Vor 2 Jahren fing er mit Angina-pectoris-Beschwerden an und stand wegen Hypertonie mit einem Blutdruck über 200 laufend in internistischer Behandlung. Seit seinem ersten Schlaganfall sei er gegenüber früher insofern psychisch verändert gewesen, als er reizbar geworden sei und beim geringsten Widerspruch richtig jähzornig wurde. Nachher habe er allerdings sein Unrecht eingesehen und war dann sehr versöhnlich. Wenn er auch öfters klagte, daß ihm nichts einfalle, so sei er doch nicht auffällig vergeßlich gewesen und habe seinen Berufsanforderungen durchaus entsprochen.

Im November 1950 erlitt er während einer Rede bei einer kleinen Vereinsversammlung von einem Wort zum andern „einen Schlaganfall“. Er wollte das Wort „verteilt“ sagen und fing immer wieder an: „Ver... ver... ver...“, ohne das Wort fertigzubringen. Nur unter Protest konnte die Ehefrau ihn veranlassen, das Lokal zu verlassen. Bereits innerhalb des Verhandlungsräumes erklärte er sichtlich erregt: „Was reden die Leute nur alle, ich höre nichts!“ Er habe nur ein Stimmen-gewirr vernommen. Offenbar in Erinnerung an seinen ersten Schlaganfall versuchte er sofort die Beweglichkeit seiner Finger zu kontrollieren. Am Heimweg habe er noch ganz gut artikuliert, wie er aber dann im Bett lag, war seine Sprache völlig unverständlich. Er vermochte immerhin, 10 min lang nach Hause zu gehen; erst als man ihn ins Bett

legte, merkte die Ehefrau, daß der rechte Arm schlaff herunterhing. Die Sprache der Umgebung habe er überhaupt nicht mehr verstanden. Die folgende Nacht habe er gut geschlafen bis in den Vormittag hinein. Er wurde anschließend ins Krankenhaus gebracht, wo die nun bestehende totale rechtsseitige Lähmung sich innerhalb von 10 Tagen weitgehend zurückbildete; auch die Sprache bildete sich langsam zurück, wenn auch die ersten 4 Wochen seine Rede sehr schwer verständlich war und es immer zu sprachlichen Fehlbildungen kam. In diesen Wochen klagte er oft, „daß sein rechtes Bein nicht mehr da“ sei, „er es verloren habe“, „daß es ihm abhanden gekommen sei“. Die Bewegungen mit der rechten Hand waren auffallend ungeschickt und unsicher, so daß er beim Essen mit dem Löffel öfters an der Nase oder der Wange landete. Besonders beim Hemdwechsel trat diese auffallende Unsicherheit zutage.

In der dritten Woche klagte er über merkwürdige Erscheinungen im rechten Gesichtsfeld. Er sah wiederholt einen Mann mit einem Bart, von dem er praktisch nur das Gesicht sah. Häufig sah er brennende Ballons und Krystalle wie einen Christbaumschmuck; oft hatte er auch nur das Empfinden eines glitzernden Nebels, der rechts an ihm vorbeifloß. Einmal empfing er den Arzt bei der Visite sichtlich erregt mit den Worten: „Den erschieß ich einmal.“ Danach gefragt gab er an, er sähe immer einen schwarzen Hund von links nach rechts vorbeilaufen, wobei er selbst hervorhob, es fiele ihm auf, daß er den Kopf schneller nach rechts wenden könne, als der Hund nach der rechten Seite entwich.

Sobald er sich verständigen konnte, klagte er darüber, schlecht zu hören. Er empfand ein lautes Eigengeräusch im rechten Ohr, das — wie er sich ausdrückt — „wie ein Transformator in einer Umformerstation klinge!“ Er könne sich nur mit einer Person unterhalten, wenn er sie unmittelbar ins Auge fasse. Wenn mehrere Personen sprächen, sei er völlig verwirrt. Wenn er plötzlich angesprochen würde, schrecke er ängstlich zusammen, so daß seine Frau immer gleichzeitig nach seinem Arm fasse, um seine Aufmerksamkeit zu erregen. Er höre tiefe Stimmen wesentlich schlechter; diese seien ihm auch sehr unangenehm, während er hohe Stimmen als sympathisch empfinde. Wenn er einen Mitpatienten mit einer hohen Tenorstimme singen höre, so klinge diese für ihn „röhrend angenehm“, während eine tiefe Stimme ihm stets „häßlich schnarrend“ vorkomme. Instrumente im Radio empfinde er in gleicher Weise. Ein hoher Geigen- oder Flötenton klinge für ihn angenehm, während der Klang einer Gitarre für ihn einen „abscheulichen Lärm“ bedeute. Bei der Weihnachtsfeier war für ihn ebenfalls das Klavierspiel abscheulich. Er empfand die Musik als ganz tiefe Trommelschläge. Der Chor der Schwestern war für ihn „sehr unangenehm“; eine Einzelstimme empfinde er immer angenehmer als mehrere Stimmen.

Er ist ganz besonders geräuschempfindlich. Papierrascheln empfindet er direkt als schmerhaft. Selbst leichtes Schütteln einer Zeitung beim Lesen eines Mitpatienten ist für ihn „sehr unangenehm“. Das Quietschen einer Schranktüre bedeutet für ihn einen Schmerz, bei dem er das Gesicht gequält verzieht. Husten, Niesen oder Pfeifen ist für ihn „fürchterlich“. Schon das Tropfen des Wassers in die Wasserleitung empfindet er als „quälend“. Er ist in der Lage, eine Konversation zu führen, wenn der andere langsam, leise und in reinem Schriftdeutsch spricht. Er hat dabei die Neigung, dem Sprecher das linke Ohr näher zuzuwenden, weil ihn das Geräusch im rechten Ohr stört.

Seit seinem Schlaganfall sei er auch ganz besonders geruchsempfindlich, besonders für billige Seifen und Parfüms. Selbst den Geruch einer Zahncreme eines Mitpatienten empfindet er als „quälend“, während *Lavendelgeruch* für ihn überaus angenehm sei. Seine Empfindlichkeit nach dieser Richtung geht so weit, daß er bereit ist, Mitpatienten seine eigene Zahncreme und Seifen zu überlassen, weil ihn der Geruch der Toilettenartikel der anderen so störe. Manchmal habe er auch spontane Geruchsempfindungen, so daß ihm die Nase zu jucken anfängt und er immer danach greifen müsse. Er bittet immer wieder, daß man sein Hemd wechsele, weil er den Geruch nicht ertragen könne. Auch sein Geschmacksempfinden ist seit seinem Schlaganfall verändert; die Speisen schmecken ihm nicht mehr; obwohl er früher am liebsten Fleisch gegessen habe, schickt er dieses zurück. Frische Wurstwaren empfindet er als „verdorben“. Soßen, die etwas gewürzt sind, sind ihm „unangenehm“; auch die meisten saueren Speisen, während ihm Sauerkraut besser schmeckt als vorher. Am liebsten esse er jetzt im Gegensatz zu früher „süßen Grießbrei“ und andere „gezuckerte“ Speisen.

Über seine Hautempfindung sagt er aus: Er habe ein Gefühl in der Hand, das er nur mit einem pelzigen Rettich vergleichen könne. Trotzdem brenne ihm die Haut auf der rechten Körperhälfte oft sehr. Bei der geringsten Erregung bekomme er Schmerzen in der rechten Körperseite, so daß er die Haut — besonders seines Gesichts — kratzen und scheuern müsse, daß sie oft ganz wund sei. Auch noch 3 Monate nach dem Insult empfindet er sein rechtes Bein als verändert; er könne das Erleben nur mit einer Rolle aus Pappe vergleichen, die hohl ist, so daß er sich fest aufzutreten fürchte und bei jedem Stoß gegen das Bein Angst habe, es könne dabei „abknicken“. Er fühle sich immer so, als hätte er eine große Tour gemacht und als wären die ersten 3 Zehen wie erfroren. Er hebt besonders hervor, daß er durch seine Empfindungsstörung auch oft am Klosett seinen Penis nicht finde und den Eindruck habe, er habe einen „Hautlappen erfaßt, den er nicht zuordnen könne“. Dann habe er wieder den Eindruck, einen *doppelten* Penis zu haben. Bei einem Kältereiz komme es spontan zur Harnentleerung, ohne daß er diese selbst

wahrnimmt; erst durch das Geräusch in der Schüssel merke er dann, daß er bereits urinierte. Er beschäftige sich lediglich damit, illustrierte Zeitungen anzusehen, wobei er sich auf das Betrachten von Bildern beschränkt, während ihm das Lesen sehr schwer falle. Er vermag die erste Zeile, eventuell auch noch die zweite Zeile zu lesen, während von der dritten Zeile an sich die Buchstaben bereits „völlig verwischen“. Von Vorlesen habe er keinen Genuß, weil er auch da nur den ersten Worten zu folgen vermag; dann würde das Sprechen für ihn völlig unverständlich. Bei eigenen Schreibübungen machte er schnelle Fortschritte; während er nach 4 Wochen nur seinen Namen zu schreiben vermochte, gelingt es ihm im dritten Monat, bereits einen geordneten Brief zu schreiben.

Über seine veränderte optische Auffassung gibt er weiterhin an, daß er nach seinem Schlaganfall das Gefühl hätte, als würde er alles, was unmittelbar in seinem Blickpunkt liegt, in den Konturen schärfer sehen. Ein Gesicht scheint ihm in allen Einzelheiten geprägter als vorher. Farben empfinde er leuchtender als früher; er erlebe sie so differenziert, daß er sie wie ein Maler direkt in ihre Bestandteile zerlegen könne. Wenn er aber dann seinen Blickpunkt verlege, dann würde alles unscharf, als hätte er „Staub in den Augen“. Wenn er z. B. eine Krawatte betrachte, genieße er direkt Muster und Farben, „er müsse immer etwas herausfixieren“. Sobald er dann aber — um bei dem Beispiel zu bleiben — den Blick auf das Muster des Anzuges seines Gegenübers heftet, so würde alles vor seinen Augen wie verschwommen. Besonders eindrucksvoll sei dies bei einem Kinobesuch gewesen. Er brauchte immer eine Zeit zur Einstellung auf das betreffende Bild, dann war alles wunderbar scharf, so daß er es schön sehen konnte. Auch das Sprechen einer Person konnte er richtig verstehen. Bei einem plötzlichen Bildwechsel wurde aber alles unklar. In der Wochenschau ging z. B. alles viel zu schnell vorüber. Wenn er einmal ein Bild richtig erfaßt hatte, kam schon das nächste, das dann völlig verschwommen war. Er half sich dann zwischendurch dadurch, daß er die Augen kurze Zeit schloß; wenn er sie dann öffnete, sah er das nächste Bild wieder ganz klar. Den Zusammenhang des Filmes hatte er unter diesen Umständen in keiner Weise erfaßt. Wie er aus dem Kino herauskam, sah er auf der Straße alles so verschwommen, daß er ganz unsicher war. Er fühlte sich wie betrunken; alles ging durcheinander, so daß er anfangs meinte, er habe eine falsche Brille aufgesetzt.

Er bedürfe ebenso im Optischen wie im Akustischen einer längeren Einstellungszeit. Anfangs klinge ihm jede Stimme fremd und schwer verständlich. Selbst wenn seine Frau nach Hause komme, müsse er sich erst auf sie einstellen und sie bitten, besonders leise und langsam zu sprechen.

Er habe immer das Gefühl, als würden die Leute zu schnell sprechen und sich sogar überhaspeln. Diese Empfindung einer akustischen Beschleunigung beschränkt sich aber nicht nur auf die Sprache, sondern auch auf Geräusche. So komme ihm auch das Tick-Tack-Schlagen der Uhr beschleunigt vor, und er wundere sich oft, daß der Perpendikel der Uhr sich langsamer bewege als die Uhr tickt! In der optischen Wahrnehmung habe er nie ein Gefühl der Beschleunigung gegenüber der Norm.

Befund.

Untersetzt, pyknischer Habitus, Glatzenbildung, der Schädel ist normal geformt. Die Pupillen sind rechts gleich links mittelweit und reagieren prompt und ausgiebig auf Licht und Naheinstellung. Die Augenbewegungen sind frei, kein Nystagmus. Corneal und conjunctival Reflexe beiderseits auslösbar. Die Berührungsempfindung des Gesichts ist rechts gegenüber links deutlich herabgesetzt, wobei die Grenze bis zur Medianlinie reicht und auch an den Lippen scharf abgesetzt ist. Der Kältereiz von Metall wird auf der rechten Gesichtshälfte als „prickelnd“ empfunden. Dieses Gefühl dauert so intensiv nach, daß er es als „Jucken“ bezeichnet und sich am liebsten kratzen möchte. Die Zunge wird grade vorgestreckt, das Gaumensegel wird symmetrisch gehoben. Die oberen Extremitäten zeigen keine Bewegungseinschränkung; grobe Kraft und Tonus sind beiderseits gleich und nicht krankhaft verändert, obwohl die Eigenreflexe rechts lebhafter sind als links. Die Zielbewegungen der rechten Hand sind leicht athetotisch und unsicher. Beim Fingernasenversuch zeigt sich ebenfalls diese Unsicherheit, doch ohne konstantes Vorbeizeigen. Bauchdeckenreflexe sind rechts gegenüber links etwas herabgesetzt; ebenso die Hodenheberreflexe. Auch an den unteren Extremitäten zeigt sich keine aktive und passive Bewegungseinschränkung; grobe Kraft und Tonus sind gleich. Kniesehnen- und Achillessehnenreflexe sind rechts lebhafter als links. Keine Kloni, keine Pyramidenzeichen. Der Kniehakenversuch ist rechts gegenüber links etwas unsicherer; auch beim Gehen fällt einem das unsichere Aufsetzen des rechten Fußes auf. Die Sensibilitätsprüfung ergibt auf der ganzen rechten Körperhälfte eine deutliche Herabsetzung der Berührungs-empfindung, während Schmerzreize wie Nadelstiche *sehr* unangenehm empfunden werden, obwohl die Wahrnehmung meist verzögert ist und eine erhebliche Nachdauer zeigt. In der Lokalisation der Schmerzreize ist er dabei fragend unsicher und blickt meist erst ratlos um sich. Auffallend ist die starke Nachdauer der Reizempfindung, so daß der Patient sich 15 sec, nachdem er auf der rechten Bauchseite mit der Nadelspitze berührt wurde, sich noch heftig zu kratzen anfängt. Werden gleichzeitig *zwei* Reize gesetzt, so vermögen sie auch bei einem Abstand von 10 cm am Oberschenkel nicht diskriminiert zu werden. Werden Reize hinter-

einander an dieselbe Stelle gesetzt oder selbst auch in einem Abstand von 10—15 cm, so kommt es zu einer Summierung der Schmerzempfindung an der ersten Reizstelle. *Warm* und *kalt* werden an und für sich prompt unterschieden. Wird aber zwischen Kalt- und Warmreiz abgewechselt, so wird der zweite Reiz in seiner thermischen Qualität nicht erfaßt, sondern mit Fragen der Unsicherheit beantwortet. Oder es kommt zu einer quantitativen Summierung der ersten Reizempfindung, d. h. wurde erst ein warmes Röhrchen, das richtig als *warm* erkannt wurde, aufgesetzt und folgt an derselben Stelle eine Berührung mit einem kalten Röhrchen, so rief der Patient plötzlich aus: „Sehr heiß“ und begann sich heftig zu kratzen.

Dieselbe Empfindungsstörung zeigt sich auch scharf durch die Medianlinie getrennt auf der rechten Seite des Penis und Scrotum. Nadelkopfberührungen werden hier rechts kaum registriert, während eine Berührung mit der Nadelspitze erst nach langer Latenzzeit wahrgenommen wird und eine lange Nachdauer der Schmerzempfindung zur Folge hat. Kälte- und Wärmereize werden ebenfalls prompt unterschieden; werden sie aber abwechselnd gesetzt, so ist die Empfindung völlig indifferent. Erst wenn der zweite Reiz lange anhaltend fortgesetzt wird, kommt es schlagartig zu einer richtigen Wahrnehmung. Links ist auch in diesem Gebiet die Schmerz- und Berührungsempfindung in keiner Weise pathologisch verändert. Die Prüfung des Lagegefühls wird an den oberen Extremitäten im Imitationsversuch durchgeführt, wobei sowohl die links erteilte Hand- und Fingerstellung rechts imitiert wird als auch die rechts gegebene Veränderung der Hand- und Fingerstellung links — aber nach besonders langer Latenzzeit — annähernd richtig kopiert wird. Stereognose gelingt links prompt, rechts sehr verzögert. Der Patient läßt den Gegenstand: Schlüssel, Bleistift, Ring und ein Schäckelchen zuerst in der Hand ratlos liegen, umgreift ihn dann auf Zureden und läßt ihn lange wandern, bis er plötzlich — sichtlich erfreut — den Gegenstand richtig bezeichnet. Lediglich eine Tablettenhülse wird überhaupt nicht erkannt.

Wortfindung: Vorgezeigte Gegenstände wie: Geldbörse, Brille und Uhr werden prompt richtig bezeichnet. Bei der Spontansprache werden die Worte richtig artikuliert und die Sätze grammatisch einwandfrei gebildet, wenn auch der Satzbau meist unkompliziert ist.

Nachsprechen: Hier treten erhebliche Schwierigkeiten zutage. Einfache Vokale werden prompt nachgesprochen. Auch ein- und zweisilbige Worte. Hingegen beim Wort „Lokomotivführer“ wiederholt er nur „L“ und setzt dann hinzu: „Mehr weiß ich nicht“. „Flanell-Lappen“ = „Erlep“, „Kokuspalme“ = „Augustpfeifer“. „Kartoffelsuppe“ wird nach mehrfachem Vorsprechen und nach längerer Pause und sichtlichem Überlegen nachgesprochen. Er begründet dies dann mit den Worten: „Ich brauch

so lang, denn ich muß es erst zusammensetzen.“ Er schildert seine Schwierigkeit in der Weise: „Wenn ich ein sechssilbiges Wort nachsprechen soll, so erfasse ich davon nur eine Silbe.“ Die übrigen fünf werden auf Grund der Länge des gehörten Wortes und dem erfaßten Rhythmus des vorgesprochenen Wortes ergänzt. „Von dem Wort: „Straßenbahnhaltestelle“ verstand ich sicher nur „Halte“, die anderen Silben habe ich dann dem Klang nach zu ergänzen versucht.“ Spricht man ihm mehrere Worte der gleichen Kategorie vor, wie Vogelnamen, Städtenamen oder Blumenbezeichnungen, so gelingt ein Nachsprechen, wenn die Kategorie einmal erfaßt ist, relativ prompt. So wird das Wort „Nachtigall“ erst nach mehrmaligem langsamen Vorsprechen richtig wiederholt. Das weitere Nachsprechen der Worte „Buntspecht“ und „Wiedehopf“ gelingt aber relativ schnell.

Geräuscherfassen: Uhrticken wird beiderseits richtig erkannt, wenn auch das Geräusch links deutlicher als rechts empfunden wird. Wenn die Uhr zuerst ans linke Ohr gehalten wird und dann an das rechte, so wird das von rechts kommende Tickgeräusch in den Schädel verlagert. Ein Klopfen an ein Brett empfindet er beiderseits als verändert gegenüber früher: „Es ist nicht der richtige Holzklang.“ Auch beim Klopfen eines Ringes auf eine Metallstange, das an und für sich richtig erkannt wird, versichert er: „Das ist auch nicht der richtige Metallklang.“ Diese Geräuschwahrnehmung ist von rechts wie von links beim Zuhalten des gegenüberliegenden Ohres beiderseits gleich. Er berichtet aber im Rahmen dieser Untersuchung spontan, daß er in den ersten 4 Wochen seiner Erkrankung keine Geräusche differenzieren konnte und selbst auf ein lärmendes Autogeräusch vor dem Hause zur Verwunderung seiner Mitpatienten nicht reagierte und sehr froh gewesen sei, wie er plötzlich einmal ein Glockenläuten richtig erfaßt habe.

Bei Nachsprechübungen gelingt seiner Angabe nach die Ergänzung und Interpolation des undeutlich Gehörten praktisch nur bei offenen Augen. Wenn mehrere Personen im Halbkreis um den Patienten sitzen, verliert er bei geschlossenen Augen jede räumliche akustische Orientierung und muß mehrmals angerufen werden. Er ist anfangs völlig ratlos, bis er sich überhaupt irgendeiner Richtung zuwendet. Selbst die vertraute Stimme seiner Frau wird nicht gleich mit einer Zuwendung der Aufmerksamkeit beantwortet. Ein Wiederholen von zugerufenen Worten fällt ihm unter diesen Umständen besonders schwer. So kann er das Wort „Lampenschirm“ trotz mehrmaligen Zurufes nicht nachsprechen.

Gegenüber diesem auffallend langsamen akustischen Erfassen tritt aber eine relativ schnelle optische Überschau in Erscheinung. So wird er aufgefordert, die Zahl der brennenden Lichter im Raum anzugeben und

antwortet beim Öffnen der Augen fast prompt: „Neun“, obwohl 4 einzelne Lichter an der Wand und 5 Birnen an einem Lüster angebracht sind. Auch ein Domino-Spiel fällt ihm nicht schwer, wenn man ihm entsprechende Zeit läßt. Er zeigt dabei sichtliche Freude und auch Geschick im Spiel.

Musikwahrnehmung: Klavierspielen ist ihm sehr unangenehm, und er hört sich dieses mit verzweifeltem Gesichtsausdruck an. Erst wie dieselbe Melodie an den oberen Oktaven des Klaviers vorgespielt wird, hellt sich sein Gesichtsausdruck beglückt auf. Dasselbe zeigt sich, wie ihm erst ein einfaches Lied in tiefer Stimmlage und dann von derselben Person in höherer Lage vorgesungen wird. Beim Spielen der Tonleiter von oben nach unten und von unten nach oben kommt es zu einem Umschlagen des Affekts von *freudig* auf *unangenehm* deutlich bei g^1 , während das f^1 sowohl am linken Ohr wie am rechten schon als Mißempfindung wahrgenommen wird. Dasselbe zeigt sich, wenn Quinten, Terzen und ein Dreiklang auf höheren oder tieferen Oktaven gegriffen werden.

Auffallend ist, daß einfache Melodien, wie „Hänschen klein“, „Fuchs, du hast die Gans gestohlen“ usw., nach den ersten Takten sofort richtig erkannt werden. Wird aber das Spiel, gleichgültig ob am Klavier oder auf der Geige, fortgesetzt, so zeigt sich deutlich, daß der Patient, der anfangs bereits auf der richtigen Fährte war, je länger gespielt wird, den melodischen Zusammenhang desto mehr verliert und ratlos wird. Dies tritt auch dann zutage, wenn er sich selbst zum Klavier setzt und z. B. den Walzer: „Wien, Wien nur du allein“ fröhlich zu spielen beginnt, bereits aber beim dritten Takt völlig ratlos wird und eine Katastrophenreaktion zeigt. Die einzelnen Töne werden auf beiden Ohren gleich hoch wahrgenommen. Terzen und Quinten werden als Mischung erfaßt, und auf der Geige werden Doppelgriffe als zusammengesetzte Gebilde erkannt.

Die ohrenärztliche Untersuchung durch Herrn Dr. HEYMANN ergab:

1. Bei Prüfung der Kopfknochenleitung durch Aufsetzen der Stimmgabel a^1 auf der Mitte des Scheitels hörte der Patient die Gabel, ist aber nicht in der Lage, den Ort der Wahrnehmung genau zu lokalisieren. Bei mehrfach wiederholtem Versuch wird die Scheitelmitte im wesentlichen als Lokalisationspunkt angegeben.

2. Schalleitung durch die Luft überwiegt bei weitem die Kopfknochenleitung. Die a^1 -Gabel wird an beiden Ohrmuscheln je etwa 30 sec lang wahrgenommen. (RINNE beiderseits positiv.)

3. Bei Prüfung der Kopfknochenleitung durch Aufsetzen der Stimmgabel a^1 auf den jeweiligen Warzenfortsatz wird eine starke Herabsetzung der Kopfknochenleitung beiderseits festgestellt. Sie beträgt nur

etwa 5 sec. Die wiederholte Prüfung des Versuchs macht wahrscheinlich, daß der Patient auf der linken Seite stärker perzipiert als rechts, so daß ein gewisses Herüberhören von links nach rechts wahrscheinlich ist. Der Umfang des Tongehörs vom großen C minus 1 bis kleines c⁵ ist als solcher ungestört, jedoch werden die hohen Töne von g an aufwärts als „angenehm“, die darunter gelegene Tonskala als „unangenehme Geräusche“ empfunden und als solche bezeichnet. Auch vorgesungene Töne in der Höhe werden „als schön“, tiefere als „häßlich“ angegeben.

Durch das Entgegenkommen des Herrn Regierungsdirektors KILIAN der Landesversicherungsanstalt *Hessen* konnte der Patient durch den Leiter der ohrenärztlichen Untersuchungsstelle *Hessen-Nord, Kassel*, mit einem 2-Kanal-Audiometer „Maico E2“ und gleichzeitig mit einem Atlas-Audiometer mit Rauschgenerator nach LANGENBECK untersucht werden. Herrn Dr. WILHELM, der die Untersuchung vornahm, und Herrn Regierungsdirektor KILIAN sei an dieser Stelle für das freundliche Entgegenkommen und für die mühevolle Untersuchung nochmals aufrichtigt gedankt.

Die Untersuchung ergab:

1. mit Hilfe der Atlas-Rauschkombination, daß die Hörschwelle in Luftleitung auf jedem Ohr gleichmäßig herabgesetzt war. Ein stärkerer Hörverlust wurde nun in den höheren Tonlagen oberhalb 8000 Hertz festgestellt; Tonlagen, die für das Sprachgehör nicht in Betracht kommen. Die Hörminderung war auf beiden Ohren ungefähr gleich. Die Geräuschschwellen waren gegenüber einem normal Hörenden auf jedem Ohr ungefähr 20—25 db herabgesetzt. Die Hörschwelle in Luftleitung wurde mit Atlas-Rauschgenerator, der sämtliche Frequenzen von 64—11500 Hertz umfaßt, untersucht. Dabei wurde festgestellt, daß sämtliche durch Geräusch verdeckte Luftleitungskurven auf beiden Ohren sich am absteigenden — den hohen Tonfrequenzen naheliegenden — Schenkel der Audiogrammkurve bündelförmig vereinigen.

2. Die Beidseitigkeit des Befundes und die bündelförmige Vereinigung der Kurven spricht für eine degenerative Haarzellenstörung und gegen eine Affektion im ganglionären Apparat. Der Schaden im Haarzellen-Apparat muß als degenerative Erscheinung angesehen werden und kann nur als altersbedingte Gehörstörung gewertet werden. Dafür spricht die Beidseitigkeit des Befundes; die geringgradige, dem Alter entsprechende Hörminderung, der Befund des Rausch-Audiogrammes; die klinisch einwandfreien Inspektionsbefunde an beiden Trommelfellen und der Stimmgabelbefund.

3. Anamnestisch wurde angegeben, daß der Patient besonders empfindlich gegen Toneindrücke durch einzelne Töne und Tongemische sei. In 2 weiteren Untersuchungen des Maico-Audiometers E2 und des

Atlas-Audiometers wurden Toneindrücke in Intensitäten bis zur Schmerzschwelle für alle obertonfreien Frequenzen zwischen 64 und 10000 Hertz durchgeprüft. Dabei wurde festgestellt, daß auf jedem Ohr Schmerzempfindlichkeit oder ein unangenehmes Gefühl erst dann angegeben wurde, wenn die angegebenen Intensitäten auch an der Schmerzschwelle der normal hörenden Kontrollperson lagen. Das Atlas-Audiometer gibt nur einzelne physikalisch reine, obertonfreie Frequenzen, während im Maico-E2-Audiometer Kombinationen zwischen reinen Tönen sämtlicher Frequenzen und reinen, physikalisch obertonfreien Schwingungen von 1000 Hertz möglich sind. Auch diese Kombination 1000 Hertz bis zur Schmerzschwelle mit jeder anderen Frequenz bis zu deren Schmerzschwelle zeigte keine höhere Tonempfindlichkeit gegenüber einem gesunden Menschen.

Weiter wurde mit Hilfe der beiden Audiometer-Typen jede einzelne Tonfrequenz mit einem Geräusch kombiniert und diese Mischung jedem Ohr einzeln und auch beiden Ohren zugleich zugeführt. Auch bei dieser den Patienten anstrengenden Probe wurde Schmerzempfindlichkeit nicht früher als von normal hörenden und normal empfindenden Kontrollpersonen geäußert.

Es kann somit festgestellt werden, daß bei dem Patienten keine Überempfindlichkeit gegenüber a) Toneindrücken physikalisch obertonfreier Frequenzen; b) Tonmischungen und c) Mischungen von einzelnen Tonfrequenzen mit aus allen Tonfrequenzen zusammengesetzten Geräuschen vorlag.

4. Aus der audiometrischen Untersuchung geht hervor, daß zwar eine geringgradige Hörminderung altersbedingter Natur besteht, aber in dem Frequenzbereich von 64—8000 Hertz keine Ausfälle der Hörfähigkeit für die einzelnen Töne bestand, sondern daß sämtliche Tonfrequenzen gehört wurden. Daraus ergibt sich, daß es unmöglich ist, daß nur Ober töne von nichtgehörten Grundtönen wahrgenommen werden.

Die in Knochenleitung erzielten Prüfungsergebnisse deckten sich mit den in Luftleitung erhobenen Befunden. Aus diesen Feststellungen ist zu entnehmen, daß die geklagten akustischen Störungen nicht im Verlauf des 8. Hirnnerven und insbesondere nicht in seiner zentralen Bahn zu suchen sind. Der 8. Hirnnerv reagiert auf adäquate Reize, die dem akustischen Endorgan in der Schnecke sowohl in Luftleitung als auch in Knochenleitung zugeführt werden, frequenzmäßig und intensitätsmäßig physiologisch ungestört.

Infolgedessen können die geklagten Beschwerden: a) zeitweise Überempfindlichkeit gegen bestimmte Töne und Tongemische und b) Wahrnehmung von sogenannten Obertönen ohne Empfindung für angeblich nicht gehörte Grundtöne nur auf anderem Wege dem Sensorium

zugeführt sein und müssen auf einen Ausfall physiologischer Bremsfunktionen höher gelegener Zentren zurückgeführt werden.

Versucht man, das komplizierte Syndrom bei dem Patienten, der bereits vor 7 Jahren einen Insult mit linksseitiger Lähmung und damals einer reinen motorischen Aphasie mitgemacht hatte, und das nun im Anschluß an einen zweiten Insult ohne Bewußtseinsverlust mit einer aphasigen Störung und einer Aufhebung der Sprachverständnisses begonnen hatte und zu einer nur wenige Tage bestehenden rechtsseitigen Lähmung geführt hatte, zu analysieren, so muß man davon ausgehen, daß hier ein großer Gefäßzweig durch einen obliterierenden Prozeß zu einer Ausschaltung weiter Hirngebiete Anlaß gegeben hat. Geht man bei lokalisatorischen Überlegungen von den relativ stationären Symptomen aus, so läßt das Zusammentreffen einer Hemianopsie, die sich vorwiegend auf den rechten oberen Quadranten beschränkt, eines Thalamussyndroms und einer auf den Temporallappen reduzierbare zentrale akustische Störung nach FOIX⁸ ein Syndrom der linken Arteria cerebri posterior annehmen.

Es sei gestattet, die vorliegenden Symptome in gegenseitiger Gegenüberstellung zu besprechen. Zuerst erscheinen die lebhaften Halluzinationen im hemianopischen Gesichtsfeld bemerkenswert, die so lebendig sind, daß sie den Patienten, der sonst in keiner Weise bewußtseinsgetrübt ist, einmal zu dem Ausruf veranlassen: „Den erschieß ich noch“, wie er aufs neue wieder einen schwarzen Hund rechts an sich vorbeilaufen zu sehen vermeinte. Er stellte dabei selbst als Auffälligkeit fest, daß er seinen Kopf schneller wenden könne als der Hund vorbeizulaufen vermag; eine Beobachtung, die durchaus mit der Schilderung von ENGERT, HOFF und PÖTZL⁶ der bewegten Halluzinationen im hemianopischen Gesichtsfeld übereinstimmt. Auch die inhaltliche Verwertung von Tageserinnerungsresten, wie die Identifizierung des Glitzers und des Sehens von bewegtem Nebel mit dem Christbaumschmuck, den er einige Tage vorher bei der Weihnachtsfeier gesehen hatte, wurde von den genannten Autoren als charakteristisch für Halluzinationen im hemianopischen Gesichtsfeld hervorgehoben.

Das Thalamussyndrom tritt uns hier in der kompletten, von ROUSSY beschriebenen Form gegenüber, und zwar erstens in einer rechtsseitigen, sich innerhalb von 10 Tagen zurückbildenden Hemiplegie, die nach LEONHARD¹⁴ nur als primäres Übergreifen der Zirkulationsstörung auf das Gebiet der inneren Kapsel gedeutet werden kann. Zweitens in einer Störung der Oberflächen- und Tiefensensibilität der ganzen rechten Körperseite. Drittens in einer Astereognose und Ataxie rechts und viertens in Spontanschmerzen dieser Körperhälfte. Eine choreatische Bewegungsunruhe, die sonst in diesen Fällen zu beobachten ist, stand hingegen im Hintergrund. Was nun die 10 Tage anhaltende Lähmung

des Patienten anbelangt, so sei die von ihm mehrfach gemachte Äußerung erwähnt, daß ihm sein rechtes Bein „abhanden gekommen sei“, daß „es nicht mehr da sei“. Dieses Symptom, das sich an und für sich von der Anosognosie der Nichtwahrnehmung einer Lähmung insofern unterscheidet, als das betreffende Glied nicht trotz der bestehenden Lähmung als ungestört angegeben wird, sondern überhaupt als *fehlend* bezeichnet wird, ist gerade — wie ich³¹ in anderem Zusammenhang zeigen konnte — für Thalamusherde charakteristisch. Noch kennzeichnender für einen Sehhügelprozeß ist aber die vom Kranken geschilderte Halbseitensensibilitätsstörung, die nicht wie bei spinalen Prozessen die Genitalzone freiläßt, sondern — wie bereits PÖTZL²⁰ zeigen konnte — zu einer streng medianen Sensibilitätsgrenze führt und in diesem Falle zu einer Art Phantomerlebnis, als hätte er einen verdoppelten Penis, Anlaß gab. Besonders eindrucksvoll ist die Störung der Diskrimination zweier nebeneinander gesetzter Reize und das auffallende, von HOFF¹⁰ beschriebene Thalamuszeichen, daß bei Hinzutreten eines zweiten Reizes zu einem bereits vorher bestehenden ersten Reize es nicht zu einem Inden-Hintergrund-Treten dieses ersten zugunsten des zweiten Reizes führt, sondern zu einer Summierung beider Reizeffekte Anlaß gibt. Sehr deutlich tritt dieses Symptom darin in Erscheinung, daß ein unmittelbar nach einer Wärmeapplikation gesetzter Kältereiz eine Steigerung zu einem unerträglichen Hitzegefühl zur Folge hat. Hinzu kommt noch eine hochgradig verzögerte Schmerzwahrnehmung, so daß noch mehrere Minuten nach Entfernung der Reizquelle die entsprechende Empfindung zurückbleibt, so daß der Patient oft erst dann heftig die betreffende Stelle zu reiben beginnt. Das Auftreten von einseitigen Spontanschmerzen ist an einen ängstlichen, unruhigen Affekt gebunden, wobei der Kranke besonders seine rechte Gesichtshälfte zu kratzen anfängt. Diese Hyperpathie beschränkt sich aber nicht nur auf sensible Reize, die als quälend empfunden werden, sondern zeigt sich auch in einer hochgradigen Geruchsempfindlichkeit, so daß er manche Seifen, ja selbst den Geruch von Zahncreme seiner Mitkranken als so abscheulich empfindet, so daß er bereit ist, seine eigenen Toiletteartikel zur Verfügung zu stellen. Auf der anderen Seite empfindet er z. B. Lavendelgeruch durchaus angenehm, so daß die Intensität des Geruches allein für die Mißempfindung nicht maßgebend ist. Seine Geruchsüberempfindlichkeit tritt auch insofern zutage, daß er dauernd seine Wäsche wechselt möchte, weil er diesen Geruch nicht aushalte. Neben der geschilderten Geruchshyperpathie weist er aber auch eine Geschmacksüberempfindlichkeit nach seinem zweiten Schlaganfall auf, so daß er, wie er selbst angibt, nur gezuckerten Grießbrei mit Ei, Honig und andere Süßwaren als angenehm empfindet, sauere Speisen wie Salate aber entschieden ablehnt und alle Speisen mit pikanten Soßen als unangenehm empfindet. Fleisch, das er

früher gerne aß, und besonders frische Wurst, gibt er mit der Begründung zurück, daß das Fleisch bereits verdorben sei. Eine Hyperpathie für optische Eindrücke ist nur nach der positiven Richtung nachzuweisen, so äußert er etwa den Wunsch, ein Bild von einer Herbstlandschaft immer wieder anzusehen, was als eine besonders positive Gefühlsreaktion auf Farben zu bewerten wäre. Er gibt auch an, daß er alle Farben als leuchtender empfindet und auch das Gefühl hat, daß die Gesichter schärfere Konturen haben und geprägter wirken.

Im Vordergrund steht eine lebhaft gesteigerte akustische Überempfindlichkeit, die besonders gegenüber Geräuschen zutage tritt. Das Rascheln eines Papiers wird wie Schütteln von Blech empfunden, und sei es auch nur die Bewegung beim Zeitungslesen von Mitkranken, auf die der Patient mit einem völlig verzweifelten Gesichtsausdruck reagiert. Knarren oder Qietschen schlecht geölter Türen empfindet er als Qual, und bei jedem geringen Husten oder Niesen anderer schreckt er entsetzt zusammen. Selbst das Tropfen der Wasserleitung ist ihm zu hören direkt schmerhaft. Während er z. B. eine Baritonstimme als abscheulich empfindet, charakterisiert er eine Tenorstimme mit der positiven Gefühlsqualität „als röhrend schön“. Auf die akustischen Wahrnehmungsphänomene soll noch im einzelnen eingegangen werden. Hier soll nur noch die Schwierigkeit einer akustischen Lokalisation kurz besprochen werden. Wenn auch das Aufsetzen der Stimmgabel auf den Scheitel zu keiner Lateralisation der Tonwahrnehmung Anlaß gibt, so ließ sich doch bei unserem Patienten die Beobachtung von ARNOLD und HERRMANN³ bestätigen, daß beim Aufsetzen der Stimmgabel auf den rechten Warzenfortsatz beim Abklingen des Tones die Wahrnehmung von der rechten Seite nach dem linken Ohr wandert. Es ist aber für unseren Patienten zu erwägen, ob in diesem Falle die akustische Aloästhesie dadurch in Erscheinung tritt, daß durch das vorzeitige Erlöschen der Tonwahrnehmung rechts lediglich durch Knochenleitung die linke Cochlea angesprochen wird; doch scheint die Annahme PÖTZLS²¹ einer beiderseitigen zentralen Vertretung der akustischen Wahrnehmung jedes Ohres, ähnlich wie bei der Sehstrahlung, erwähnenswert, zumal in unserem Falle das Auftreten einer akustischen Reizempfindung beiderseits völlig synchron war und eine schlagartige Beendigung eines akustischen Reizes zu keinen akustischen Nachbildern Anlaß gab.

Am auffallendsten war die Schwierigkeit des Patienten bei einer Zuwendung auf akustische Reize. Er selbst brachte dies dadurch zum Ausdruck, daß er sich entschuldigte, daß er den Sprecher immer ins Auge fassen müsse, damit er ihn richtig verstehe, so daß man anfänglich den Eindruck hatte, er wolle die Rede vom Munde ablesen. Doch zeigte es sich, daß er dem Sprecher nicht auf den Mund, sondern in die Augen sieht. Noch deutlicher tritt daher die Schwierigkeit der akustischen

Zuwendung zutage, wenn man den Kranken die Augen schließen läßt. Hier kann oft lange nicht durch Ansprechen die Aufmerksamkeit erweckt werden, so daß er selbst bittet, ihn, wenn er angesprochen wird, bei der Hand zu nehmen und so seine Zuwendung zu unterstützen. Aus diesem Grunde vermag er auch keinem Gespräch von nur 2 oder mehreren Personen zu folgen und wird dadurch völlig ratlos. Bei dem Versuch, ihn von 6 im Halbkreis um ihn herumsitzenden Personen abwechselnd anpsrechen zu lassen, verliert er jede akustische Orientierung und wendet sich nicht einmal der ihm vertrauten Stimme der ihm zunächst sitzenden Ehefrau zu. Man gewinnt hier fast den Eindruck von dem von PÖTZL²² beschriebenen Phänomen einer alternierenden Taubheit, die er im Anschluß an einen Schlaganfall bei einem alten Tabiker durch mehrere Tage beobachten konnte, der zwar auf jedem Ohr einzeln richtig hörte, aber eine scheinbare Taubheit eines Ohres aufwies, wenn er etwa 10 min mit seiner Aufmerksamkeit nach der gegenüberliegenden Richtung vorher fixiert worden war. Auf dieses Phänomen soll noch später zurückgekommen werden. Im Gegensatz zu dieser Beobachtung ist unser Patient bei der experimentellen Prüfung am Otaudion in der Lage, einen Einzelton aus dem demselben Ohr gegebenen Deckrauschen sofort herauszuhören und durch Fingerheben zu signalisieren und auch dann sofort den Prüfton am rechten Ohr zu melden, obwohl ihm laufend ein Ver-taubungsrauschen am linken Ohr verabreicht wurde. Es muß aber hervorgehoben werden, daß der Kranke seine ganze Aufmerksamkeit diesem Experiment zuwandte. Die geschilderte Experimentaluntersuchung blendete bewußt alle übrigen Eindrücke ab; ebenso wie der Patient es spontan tut, wenn er einen Kontakt aufrechterhalten möchte. Gelingt dies dem Patienten nicht, so verliert er nicht nur die Richtungsorientierung, sondern damit auch jede Neigung zur Zuwendung nach einem akustischen Reiz. Es kommt dadurch zu einer Herabsetzung der akustischen Erweckbarkeit und Ansprechbarkeit. Dieser Befund ist insofern bemerkenswert, weil neuerdings LUCHSINGER¹⁶ gerade die sensorische Hörstummheit beim Kinde auf eine corticale Hörstörung mit einer falschen akustischen Lokalisation zurückgeführt hat. Wenn dieser Befund zweifellos nicht für eine Entstehung einer reinen Hörstummheit zu verallgemeinern ist, so verdient er doch als *eine* Entstehungsbedingung seine Beachtung.

Im Gegensatz zu dieser Störung der akustischen Erweckbarkeit und Zuwendungsbereitschaft steht aber eine erhöhte Störbarkeit durch alle interkurrenten Hörreize, wenn er einmal einen akustischen Kontakt aufgenommen hat. Dies tritt nicht nur in der bereits erwähnten Unmöglichkeit, einer Unterhaltung zwischen mehreren Personen zu folgen, zutage, sondern zeigt sich schon allein darin, daß der Patient völlig ratlos wird und einen verzweifelten Gesichtsausdruck annimmt, wenn

während eines Gespräches mit einem anderen eine Tür geöffnet wird oder jemand nur mit gewöhnlichem Schritt vorbeigeht. Er verliert dann sofort den sprachlichen Kontakt, und das akustische Hintergrunderleben, das den Gesunden kaum stört, wird zum Vordergrunderlebnis, das nun die ganze Aufmerksamkeit auf sich zieht. Diese Störbarkeit erinnert an die Feststellung PÖTZLS²³ bei manchen optisch-agnostischen Störungen, bei denen die Wahrnehmung zu einem Chaos aufgelöst wird, weil nicht mehr die erforderliche „Entmischung“ der Vorder- und Hintergrundserlebnisse möglich ist. Eine entsprechende Störung der akustischen Wahrnehmung haben HOFF und SILBERMANN¹¹ durch Vereisung der Temporalregion des Menschen erzielt. Wie weit die hier angedeutete Störung der Aufmerksamkeitszentrierung einer thalamischen Störung der sensiblen Wahrnehmung entspricht, wobei es einerseits zu einer primären Verzögerung des Erlebens und andererseits zu einer Summierung der einzelnen Reize bei einer Unfähigkeit zur Diskrimination kommt, bedarf noch weiterer kasuistischer Beobachtungen.

Beschränkt sich doch auch bei unserem Kranken der primäre Mangel einer Zuwendungsbereitschaft nicht nur auf akustische Reize. Dies tritt insofern deutlich in Erscheinung, daß man ihm während des Gespräches mehrmals auf den rechten Handrücken stechen kann, bis er plötzlich ratlos um sich blickt und sich dann erschrocken der Reizrichtung zuwendet. Aber selbst eine mehrmalige stumpfe Berührung der linken Hand wird erst nach einer gewissen Zeit aperzipiert, wenn man ihn nicht gleichzeitig anspricht, so daß man den Eindruck einer Schmerzasymbolie im Sinne von SCHILDER und STENGEL²⁸ gewinnt, bei der diese Autoren ebenso wie PÖTZL und STENGEL²⁹ in einer späteren Arbeit auch eine Störung der Zuwendung auf akustische Reize feststellen konnten. Bei dem hier geschilderten Kranken ging ja diese Störung so weit, daß er sich des durch einen Kältereiz ausgelösten Miktionsvorganges erst dadurch bewußt wurde, daß er das Geräusch des Wasserlassens selbst wahrnahm. Von Bedeutung scheint mir für die Beurteilung des Mangels einer akustischen Zuwendungsbereitschaft in diesem Falle auch die Tatsache, daß BONVICINI⁴ gerade die akustische Schwererweckbarkeit für seine Beobachtung einer Worttaubheit als Charakteristikum hervorhob; zumal auch unser Patient als erstes Symptom bei Beginn der links-hirnigen Thrombose eine Worttaubheit aufwies, als er in der Versammlung plötzlich ausrief: „Ich verstehe gar nichts, was die Leute sagen!“ Diese Worttaubheit bildete sich dann in gleicher Weise schnell wie in den Fällen von BONVICINI⁴, HENSCHEN⁹ und PÖTZL²⁵ über eine Leitungsaphasie zurück.

Sprach man ihm nun einige sinnvolle Sätze vor, so wurden sie zwar prompt wiederholt, doch forderte man ihn auf, einzelne längere Worte zu wiederholen, wie Lokomotive, so sagte er nur „L“, oder sprach man

ihm das Wort „Tellerwäscher“ vor, so antwortete er nur: „Das werde ich nicht klar damit.“ Wählte man einen Vogelnamen oder die Bezeichnung einer Blume, so versagte er anfangs; bleibt man aber bei der jeweiligen Kategorie, d. h. spricht man nun eine Reihe von Vogel- oder Blumennamen hintereinander vor, so werden die weiteren Namen prompt und richtig nachgesprochen, wenn damit die Vorgestalt im Sinne CONRADS⁵ einmal gegeben ist. Für ihn sinnlose Worte, wie Basileus oder tetheka, können nicht nachgesprochen werden, hingegen prompt die ähnlich klingenden, ihm bekannten Worte: Basilisk und Apotheke. Noch deutlicher tritt diese Erscheinung beim Wiederholen von sinnlosen und für ihn sinnvollen Silben zutage; während er die Silben der italienischen Tonleiter „do-re-mi-fa-sol“ prompt wiederholt, bereiten ihm die unbekannten Silben der deutschen Tonleiter „la-me-ni-bo-du“ unüberwindliche Schwierigkeiten. Gelingt es ihm, ein längeres Wort doch zu wiederholen, so muß er eine Zeitlang angestrengt nachdenken und begründet dies damit: „Ich muß es erst zusammensetzen“, wobei ihm oft eine richtig erfaßte Silbe als Orientierungspunkt gilt, von dem ausgehend er in dem dunklen Gefühl der Silbenzahl und des Rhythmus die anderen Silben ergänzt. Bei dieser Prüfung des Nachsprechens drängt sich einem der Vergleich mit der Schwierigkeit der Taubstummen beim Ablesen auf. Auch sie vermögen eine Rede im Sinnzusammenhang leichter zu erfassen und zu reproduzieren als einzelne Worte. Während von ihnen weniger geläufige Worte oder sinnlose Silbenkombinationen durch im optischen Ablesebild ähnlich erscheinende Worte ersetzt werden. Man muß doch bedenken, daß der Taubstumme in der Rede 39 % der Vokale und 68 % der Konsonanten nicht unmittelbar durch Ablesen erfaßt, sondern sie aus dem Sinnzusammenhang ergänzt. Wir sehen darin, daß sich das Störungsbild der Leitungsaphasie weitgehend dem Störungsbild der peripheren Hörstörung nähert, und es bedarf daher der Erwägung, ob nicht hier die Störung der zentralen Verarbeitung der akustischen Wahrnehmung zu demselben Effekt führen, der beim Schwerhörigen oder Taubstummen der Anlaß seiner Behinderung des Nachsprechens ist; konnte doch STENGEL³⁰ durch Assoziationsversuche bei einer Patientin mit einer Leitungsaphasie den Nachweis liefern, daß der Wortschatz und die begriffliche Verarbeitung dieser Kranken gegenüber der Gesunden in keiner Weise eingeschränkt ist.

Betrachtet man die in den letzten Jahren beschriebenen Fälle mit Leitungsaphasie, so erscheint einem die häufige Kombination mit zentralen Hörstörungen kein Zufall und im wesentlichen jetzt erst durch die relativ spät ausgebauten audiometrische Untersuchungstechnik in den Vordergrund gerückt. Erwähnt sei der bereits angezogene Fall von ARNOLD³ und HERRMANN einer akustischen Alloästhesie mit gleichzeitiger Leitungsaphasie und die Untersuchung von PÖTZL und STENGEL²⁴.

über Schmerzasymbolie und Leitungsaphasie bei gleichzeitiger zentraler Einschränkung der Tonwahrnehmung. In diesem Zusammenhang muß aber auch darauf hingewiesen werden, daß PFEIFER¹⁸ im Anschluß an MUNK die Vertretung der Tonskala gleichsam als ausgespannte Projektion des CORTISCHEN Organs auf die HESCHLSche Querwindung lokalisierte und bei dem klassischen Fall von LIEPMANN und PAPPENHEIM¹⁹ einer Leitungsaphasie der pathologische Prozeß ebenso wie in den Fällen von PÖTZL²⁵ und QUENSEL²⁷ die HESCHLSche Querwindung, allerdings in Verbindung mit dem planum temporale, betraf.

FEUCHTWANGER⁷, der die umfassendste Literaturübersicht über die Amusien vorlegte, kam zu dem Schluß, daß kein einziger Fall von Störung des Sprachlauterfassens (Worttaubheit) beschrieben sei, bei dem nicht auch die Musikauffassung betroffen wäre. Auch bei dem hier ausführlich geschilderten Kranken ist neben der bereits erörterten Worttaubheit und Leitungsaphasie eine Amusie nachzuweisen, die sich aber ebenso wie im Fall von PFEIFER und QUENSEL¹⁷ auf die tiefen Töne beschränkt, ohne aber — wie jener Fall — einen Defekt in dem entsprechenden Tonraum der obertonfreien Skala zu bieten. Es handelt sich aber hier nicht um eine reine sensorische Amusie, sondern auch um eine expressive musiche Störung, die im Bereich von GI abwärts am Klavier das Spielen einer bekannten Melodie aus dem Gedächtnis ebenso unmöglich macht wie ein Spiel vom Blatt in diesem Tonbereich, weil der Kranke die von ihm wahrgenommene Produktion nur als ein amorphes Tongewirr empfindet, während er dieselben Melodien ohne weiteres aus dem Gedächtnis oder vom Blatt durchaus richtig auf den oberen Oktaven vorspielt. Es zeigt sich, daß der Patient, der alle *tiefen* Klaviertöne, eine Baß-Singstimme oder den Klang einer Gitarre als *häßlich* und *plärrend* empfindet, die hohen Töne einer Violine oder Flöte ebenso wie eine Tenorstimme im Gegensatz dazu durchaus als angenehm wahrnimmt. Obertonfreie Töne des Audiometers werden allerdings auch in Tiefenlagen ohne jede Paramusie empfunden.

Wir sehen bei diesem Kranken also nicht nur Paramusien, sondern auch eine echte sensorische und expressive Amusie in den tiefen Teilen der Tonskala, insofern es sich um obertonreiche Klänge und Geräusche handelt, ohne daß etwa — wie in den Fällen von ARNOLD^{1, 2} — eine qualitative Änderung der Tonhöhe oder eine zeitliche Differenz der akustischen Wahrnehmung zwischen den beiden Ohren nachzuweisen wäre. Auf diese Weise kommt es auch nicht durch Abdecken des einen oder des anderen Ohres zu einer Einschränkung oder Aufhebung der Störung, sondern die akustischen Mißempfindungen werden von beiden Ohren gleich unangenehm erlebt. Besonders bemerkenswert erscheint auch noch die Tatsache, daß die durch das Audiometer vermittelten reinen Töne auch bei Steigerung der Intensität nicht unangenehm

empfunden werden, sondern auch hier die Tonstärke, die zu einem akustischen Schmerzerleben führt, ebenfalls im Bereich der Norm liegt, während derselbe Patient für jede Steigerung der Intensität von Geräuschen und obertonreichen Klängen überaus empfindlich ist. Wir sehen also, daß trotz der weitgehenden Übereinstimmung des Erscheinungsbildes mit dem von PFEIFER und QUENSEL¹⁷ beschriebenen Kranken ebenso eine Differenz in den physiologisch-akustischen Wahrnehmungsbedingungen vorliegt, wie gegenüber den bedeutungsvollen Beobachtungen von ARNOLD und PÖTZL^{1, 2} an den Kranken, bei denen eine thalamische Hörstörung angenommen wurde. Bei diesen bestand allerdings ein Unterschied der Wahrnehmung zwischen rechts und links in bezug auf Qualität, Quantität und Wahrnehmungszeit. Hervorzuheben ist auch, daß der hier geschilderte Patient im Sinne einer akustischen Verlagerung, wie ich sie mit KOCH^{13a} bei Patienten mit Thalamusprozessen beschrieben habe und wie sie ARNOLD und HERRMANN³ bei ihren Kranken mit Leitungsaphasie nachweisen konnten, fehlte. In diesem Sinne steht dieser Patient jener Gruppe von sensorischen Amusien nahe, bei denen die Ton- und Klangperzeption nicht entstellt ist, wie dem von FEUCHTWANGER⁷ beschriebenen Oboisten Cassian St. und der Patientin von ERNST URBANTSCHITSCH³², von dem die Tonreihe von Gis II bis CIV lückenlos wahrgenommen wurde, aber trotzdem eine volle Melodientaubheit bestand. Allerdings beschränkt sich in unserem Falle die fehlerfreie akustische Wahrnehmung im Tonbereich von G I abwärts nur auf die obertonfreien Töne.

Gerade dieses negative Ergebnis einer audiometrischen Untersuchung gewährt dem Patienten eine Sonderstellung, die eine patho-physiologische Deutung des Wahrnehmungserlebnisses besonders schwierig macht. Die Ausdehnung des Krankheitsprozesses legt nahe, daß die einzelnen lokalbedingten Ausfälle, die auf Occipitalregion, Sehhügel und Temporalanteil bezogen werden konnten, nicht unabhängig voneinander bestehen, sondern sich gegenseitig beeinflussen, wobei manche Symptome, wie die Leitungsaphasie und Amusie, letzten Endes verschiedene Auswirkungen ein und derselben Grundstörung sein dürften.

Nicht ohne Bedeutung für die Entstehung der zentralen Hörstörung ist wohl auch die Tatsache, daß der Patient 7 Jahre vorher bereits einen rechtshirnigen Insult erlitten hatte und so zu der Gruppe jener Amusien gehört, bei denen ein beiderseitiger pathologischer Hirnprozeß vorliegt. Es bleibt stets eine mißliche Angelegenheit, sich in lokalisatorischen Spekulationen zu ergehen, wenn ein anatomischer Befund aussteht. Immerhin vermag man aber — wie bereits angedeutet — einen Teil der geschilderten klinischen Symptome lokalisatorisch auf einen einheitlichen Nenner zu bringen. Sowohl die Worttaubheit und Leitungsaphasie wie nach PFEIFER und QUENSEL¹⁷ die zentrale Einschränkung

des Tonraumes wären auf einen Herd in der HESCHLSchen Querwindung zu beziehen. In unserem Fall besteht aber praktisch keine Einschränkung der Tonskala, so daß zu erwägen wäre, wie weit die starke Affektbetonung der akustischen Mißempfindungen lediglich im Rahmen der sich auf die verschiedensten Sinnesgebiete erstreckenden thalamischen Hyperpathie zu deuten wäre. Dies ist um so naheliegender, als der Patient auch in seiner Geruchs- und Geschmackswahrnehmung durchaus systematisch positive und negative Akzente verteilt und auch in der optischen Sphäre hyperpathisch reagiert.

Daß im Rahmen einer temperothalamischen Faserverbindung selbst eine ähnliche Projektion der Tonskala wie in der HESCHLSchen Querwindung oder, wie jüngst LORENTE DE NÓ²¹ für das Corpus geniculatum mediale nachgewiesen hat, aufgegliedert ist, müßte erst erwiesen werden. Für unseren Fall wäre die Untersuchung von BONVICINI von Bedeutung, der bei einem Verschluß der Arteria cerebri posterior die Degeneration bis in das Corpus geniculatum mediale verfolgen konnte. Ungeklärt bleibt ja nach wie vor, aus welchem Grunde es in einem Fall zu einem zentralen Ausfall oder einer quantitativen Abänderung eines Teiles der Skala im obertonfreien Bereiche kommt und im anderen nicht. Bemerkenswert ist ja, daß in einem obertonreichen Klanggemisch oder bei einer synchronen Vereinigung akustische Elemente zu einem Geräusch Mißempfindungen auftreten, die die gleiche Intensität erreichen wie ein rascher Wechsel in der Tonfolge trotz geordneter Harmonie. Man müßte hier eine Störung des simultanen Klangbildes annehmen, das nicht nur in einer Störung für den Gesunden in harmonisch klingenden Terzen, Quinten und eines Dreiklangs in Erscheinung tritt, sondern schon im Simultanbild von Grund- und Obertönen, aus denen sich ein Klang oder Geräusch aufbaut.

Leichter analysierbar erscheint in unserem Falle in Gegenüberstellung mit der Störung eines sukzessiven Gestaltaufbaues der Wahrnehmungserlebnisse in anderen Sinnesgebieten die rezeptive Amusie. Vermag doch der Patient sowohl bekannte Melodien, die ihm am Klavier oder auf der Geige vorgespielt werden, nur unmittelbar nach dem ersten Takt zu erkennen, während ihm die weitere Tonfolge so ineinanderfließt, daß das akustisch Wahrgenommene eine völlig amorphe Gestalt annimmt, obwohl sein Rhythmuserleben kaum beeinträchtigt zu sein scheint und ihm zur Identifizierung einer Melodie noch eine wesentliche Hilfe gewährt. Ein ähnliches Phänomen der Störung der Wahrnehmung in der Sukzession der Reize im Bereich des Optischen schildert uns der Patient von seinen ersten Leseversuchen, indem er angibt, daß er beim Betrachten einer illustrierten Zeitung vom Text unter den Bildern immer nur die erste Zeile lesen konnte, während beim Versuch, die weiteren Zeilen zu entziffern, sich die einzelnen Worte und Buchstaben zu-

verwischen begannen, so daß ein weiteres Lesen unmöglich war. Es zeigte sich aber, daß er nicht nur bei seinen Leseversuchen nicht in der Lage war, den Zielpunkt der optischen Aufmerksamkeit wandern zu lassen, sondern auch dann, wenn er einen Gegenstand ins Auge faßte, den er dann besonders deutlich und mit fast erhöhter Intensität wahrnimmt, es ihm nicht gelang, ist, unmittelbar anschließend ein anderes Objekt mit derselben Klarheit zu sehen. Es verschwimmt ihm dann der neue optische Eindruck, „als hätte er“ — wie er sich selbst ausdrückt — „Staub in den Augen“. Erst nach einer gewissen Latenzzeit gelingt ihm dann, das neue Objekt mit derselben Intensität wahrzunehmen, so daß er, um diese Störungszeit zu überwinden, kurz die Augen schließt, um dann sofort den klaren Eindruck zu haben. Man vermag vielleicht dieses Phänomen in Parallele mit der oben erwähnten, von PÖTZL²² beschriebenen alternierenden Taubheit zu setzen.

Dieser Spezialfall eines optischen Funktionswandels trat besonders deutlich bei einem Kinobesuch in Erscheinung, bei dem er beim schnellen Bildwandel jeden Zusammenhang verlor, so daß er sich einem amorphen optischen Eindruck gegenüber befand, der auch hier durch einen kurzen Augenschluß jeweils aufgehoben wurde, und so die Möglichkeit einer neuerlichen klaren Bildwahrnehmung gegeben war. Im Akustischen zeigt sich dieses Phänomen darin, daß der Kranke — allerdings vorwiegend im Bereich der tiefen Tonskala — gebotene Melodien, die er in den ersten Taktenden erkannte, bei Fortsetzung der musikalischen Produktion völlig ineinanderfloß und zu dem Symptomenbild der rezeptiven Amusie Anlaß gibt. Auch hier zeigte sich wie bei dem früher erläuterten Erscheinungsbild einer Leitungsaphasie, daß eine einfache, bekannte, klar durchgeführte Melodie mit vertrautem Rhythmus durch den Besitz einer entsprechenden Vorgestalt dem Patienten eine gewisse Hilfe bot. Besonders erschwerend für eine klare Bildung eines melodischen Gestaltbildes wirkte aber bei unserem Kranken noch das Vorliegen eines akustischen Zeitraffer-Phänomens im Sinne von HOFF und PÖTZL, so daß er das Sprechen anderer beschleunigt empfand. Dieses Symptom trat auch bei der Wahrnehmung von Geräuschen zutage, so daß ihm auch das Ticken einer Uhr beschleunigt erschien, während ihm der Perpendikelschlag derselben Uhr im Rhythmus nachzuhinken schien.

Es ist zu erwägen, daß diese Störung der Gestaltbildung im Bereich der akustischen und optischen Wahrnehmung ebenso wie der geschilderte Funktionswandel im Bereich der sensiblen Wahrnehmung, der zu einer Überschichtung und Summation hintereinander gesetzter Reize Anlaß gibt, als Ausdruck einer Thalamusschädigung zu betrachten sei, die sich in diesem Fall mit der Zentralhörstörung im engeren Sinne, die sich im wesentlichen auf die tieferen Teile der Tonskala beschränkt, kombiniert. Auch das Zeitraffer-Phänomen ist an und für sich eine

Störung der Wahrnehmung der Sukzession von Reizen, wobei diese Rezeptionsstörung sich meist auf das optische Gebiet beschränkt, wenn sie auch von HOFF und PÖTZL in einem Falle in Verbindung mit einem akustischen Zeitraffer-Phänomen beschrieben wurde. PÖTZL selbst weist darauf hin, daß der akustische Anteil dieses Störungsbildes unter den gleichen lokalisatorischen Bedingungen in Erscheinung tritt, wie in dem von ihm beobachteten Fall von Parakusis und Störung der Tonauf- fassung, und zwar durch eine subcorticale Abschaltung der HESCHL- schen Windung auf Grund eines Prozesses, der den erhaltenen Teil der ersten Temporalwindung von der übrigen Windung abtrennt.

Im Gegensatz zu den bisher in der Literatur beschriebenen Beob- achtungen eines Zeitraffer-Phänomens handelt es sich in diesem Falle um eine isolierte Störung im akustischen Anteil. Besonders muß aber hervorgehoben werden, daß es sich in den bisher autoptisch verifizierten Fällen stets um Prozesse in der rechten Hirnhälfte gehandelt hat, während hier das Symptomenbild im Anschluß an eine linksseitige Ernährungsstörung des Gehirns entstanden ist. Wie weit hier die vor 7 Jahren vorausgegangene rechtsseitige Durchblutungsstörung mitver- antwortlich zu machen ist, kann nicht entschieden werden. Es muß daher schon allein wegen der Unkenntnis der Ausdehnung des Krank- heitsprozesses von einer weiteren lokalisatorischen Differenzierung des klinisch analysierten Syndroms Abstand genommen werden.

Zusammenfassung:

Ein 57-jähriger Patient, der bereits 7 Jahre vorher eine vorüber- gehende linksseitige Lähmung mit aphasischer Sprachstörung hatte, bietet ein schlagartig auftretendes Krankheitsbild, das einer Thrombose der linken Arteria cerebri posterior entspricht. Im Rahmen eines ROUS- syschen Thalamussyndroms steht eine Hyperpathie aller Sinnesgebiete d. h. eine rechtsseitige Hyperalgesie, eine Geruchs- und Geschmacks- überempfindlichkeit und eine Hyperakusis für obertonreiche Klänge und Geräusche im Vordergrund. Obwohl die obertonfreie Skala wie die eingehende audiometrische Untersuchung ergab, lückenlos und störungs- frei in den physiologischen Grenzen wahrgenommen wird, so empfin- det der Patient alle Laute und Instrumentaltöne, wenn sie auf der Skala unter G 1 liegen, als unschön und quälend. Gleichzeitig besteht ein Funktionswandel mit hochgradiger Nachdauer der Reizempfindung, die zu einer Überschichtung der Einzelempfindungen in der Kontinuität führt, so daß es nicht nur zu störenden, sensiblen Nachbildern kommt, sondern auch eine Aufhebung der Melodiewahrnehmung und eine Behinderung der optischen Wahrnehmung beim Wandernlassen des Blickpunktes in Erscheinung tritt. Wie weit eine über eine Leitungs-

aphasie sich zurückbildende Worttaubheit mit einer Störung der akustischen Orientierung im Raum sich ebenfalls auf einen Funktionswandel zurückführen lässt, bedarf weiterer Untersuchungen. Außerdem weist der Kranke ein Zeitrafferphänomen auf, das sich auf die akustische Sphäre beschränkt.

Literatur.

- ¹ ARNOLD u. PÖTZL: Mschr. Ohrenheilk. **79/80**, 12 (1946). — ² ARNOLD u. PÖTZL: Mschr. Ohrenheilk. **79/80**, 358 (1946). — ³ ARNOLD u. HERRMANN: Z. Neur. **81**, 177 (1923). — ⁴ BONVICINI: Jb. Psychiatr. **1905**. — ⁵ CONRAD: „Der Nervenarzt“ 1948. — ⁶ ENGERT, HOFF u. PÖTZL: Z. Neur. **152**, 399 (1935). — ⁷ FEUCHTWANGER: „Amusie“. Berlin: Verlag Springer 1930. — ⁸ FOIX, zit. nach MISCH: Zbl. ges. Neur. **53**, 673 (1929). — ⁹ HENSCHEN: J. Psychol. u. Neur. **22** (1918). — ¹⁰ HOFF: Mschr. Psychiatr. **88**, 50 (1928). — ¹¹ HOFF u. SILBERMANN: Z. Neur. **144**, 657 (1932). — ¹² HOFF u. PÖTZL: Z. Neur. **151**, 599 (1934). — ¹³ KLEIST: Mschr. Psychiatr. **68**, 853 (1928). — ¹⁴ KOCH u. STOCKERT: Klin. Wschr. **14**, 746 (1935). — ¹⁵ LEONHARD: „Der Nervenarzt“ **21**, 200 (1950). — ¹⁶ LIEPMANN u. PAPPENHEIM: Z. Neur. **27**, 1 (1914). — ¹⁷ LUCHSINGER: Schweiz. med. Wschr. **77**, 347 (1947). — ¹⁸ PFEIFER u. QUENSEL: Z. Neur. **81**, 311 (1923). — ¹⁹ PFEIFER: Mschr. Psychiatr. **50**, 7. — ²⁰ PÖTZL: Mschr. Ohrenheilk. **79/80**, 471 (1946). — ²¹ PÖTZL: Wissenschaftl. Festschrift f. Dr. Reinhold. — ²² PÖTZL: Mschr. Ohrenheilk. **81**, 285 (1947). — ²³ PÖTZL: „Die optisch-agnostischen Störungen“. Leipzig: Verlag Deuticke. — ²⁴ PÖTZL u. STENGEL: Jb. Psychiatr. **53**, 174. — ²⁵ PÖTZL: „Zur Klinik und Anatomie der Worttaubheit“, Abhandl. Neurologie. Berlin: Verlag Karger 1919. — ²⁶ PÖTZL: Wien. klin. Wschr. **50**, 770 (1937). — ²⁷ QUENSEL: Dtsch. Z. Nervenheilk. **35**, 25 (1908). — ²⁸ SCHILDER u. STENGEL: Z. Neur. **113** (1928). — ²⁹ SILBERMANN u. TAMARI: Jb. Psychiatr. **50**, 98 (1933). — ³⁰ STENGEL: Z. Neur. **149**, 266 (1934). — ³¹ v. STOCKERT: Dtsch. Z. Nervenheilk. **134**, 1. — ³² URBANTSCHITSCH: Wien. klin. Wschr. **40**, 22 (1927).

Prof. Dr. F. G. v. STOCKERT, Frankfurt a. M., Eschenheimer Anlage 4.