Ueber Amusie und Aphasie.

Von Dr. O. Goebel, Generaloberarzt a. D., in Hirschberg (Schlesien).

Seitens der Mehrzahl der Physiologen und Otologen wurde bisher für Hörzwecke nur die Schnecke in Anspruch genommen. Diese sollte das Hören sowohl von Tönen, wie von Geräuschen übermitteln. Geräuschempfindung sollte durch gleichzeitige Einwirkung zahlreicher Tonfragmente von sehr verschiedener Höhe bedingt sein. Die Vorhofsorgane sollten lediglich statischen Zwecken dienen. Bei dieser Sachlage mußte dem einen peripherischen Aufnahmeapparat für Töne und Tonfragmente in der Rinde jeder Hemisphäre ein ebensolcher Apparat entsprechen, der das Hören von Tönen und Geräuschen veranlaßte. Das eine (primäre) Hörzentrum jeder Hemisphäre konnte nur mit einem einzigen Erinnerungs- und Vorstellungszentrum in Verbindung stehen, welches die gesamten akustischen Wahrnehmungen aufzubewahren hatte. Es war zu erwarten, daß bei einer aphasischen Störung motorischer oder sensorieller Natur auch das Ton- und Musikverständnis oder die Fähigkeit zu singen in gleicher Weise beeinträchtigt werden würde.

Das ist keineswegs der Fall. Oft wurde die Beobachtung gemacht, daß Patienten, trotz absoluter Unfähigkeit zu sprechen, selbst bei aufgehobenem Verständnis für die Sprache, ganze Lieder singen konnten, die Worte dabei korrekt aussprachen, und Verständnis für Melodien besaßen. Andere Male waren Sprachfähigkeit, Sprachverständnis normal; es bestand dagegen motorische oder sensible Amusie. Die Patienten, öfter Musiker oder musikalische Menschen, konnten weder spontan, noch nach Noten singen oder ein Musikstück spielen. Für Melodien hatten sie das Gedächtnis verloren.

Solche Fälle nötigten zu der Annahme: in beiden Hemisphären seien zwei verschiedene akustische Erinnerungs- und Vorstellungszentren vorhanden, eins für Töne, Musik, das andere für die Sprache, von denen die linkseitigen für gewöhnlich stärker entwickelt und besser geübt sind als die rechtseitigen.

Solange man die Lehre Bezolds (1) für richtig hielt: „unbedingt nötig für die Perzeption der Sprache sei nur die Strecke der Skala von b^1 bis g^2 “, konnte die Vorstellung erlaubt sein: diese kleine Hörstrecke habe im akustischen Erinnerungs- und Vorstellungszentrum eine so intensive Ausbildung erfahren, daß sie als besonderes „Wortzentrum“ gelten könne. Allein schon Helmholtz hat dargetan, daß die für die Sprachemp-

¹⁾ M. m. W. 60. 1913.

findung in Betracht kommende Skalenstrecke von f bis d^4 reiche. Nach meinen Untersuchungen (2) besitzen leise, obertonarme Töne von cis bis gis^4 fast durchweg irgendeinen Vokalcharakter. Frankfurter und Thiele (3) haben zudem experimentell die Unhaltbarkeit der Bezold'schen Lehre nachgewiesen. Das Sprachverständnis war nichts weniger als aufgehoben, wenn in eine lange Schlauchleitung, mittels deren von Versuchspersonen gehört wurde, soviel Interferenzröhren eingeschaltet waren, daß die ganzen und halben Töne von b^1 bis g^2 vollkommen ausgelöscht wurden.

Zahlreich (4) sind die Versuche, jene oben erwähnten eigenartigen Fälle zu erklären: Amusie bei intakter Sprache und Sprachauffassung, Aphasie bei intaktem Singvermögen und musikalischem Gehör. Ihnen allen haftet aber etwas Gekünsteltes an; sie überzeugen nicht.

Ich habe in meiner Arbeit: Ueber die akustische Tätigkeit des Vorhofes (5)¹⁾ gezeigt, daß die Organe des Labyrinthvorhofes, neben zweifellos vorhandenen statischen, auch akustischen Zwecken dienen. Die beiden Maculae acusticae müssen in Anspruch genommen werden für die Wahrnehmung von Tönen, und zwar von solchen sehr großer Höhe, die Kristallen der Bogengänge für das Hören von Reibegeräuschen mit dem Charakter des f -, h -, sch -Geräusches. Diese drei Arten von Empfindungen stellen die Grundempfindungen dar, in denen wir Reibegeräusche wahrnehmen. Beide Elemente des Hörens, das Ton- und Geräuschgehör, sind nicht voneinander zu trennen, — wenigstens nicht unter normalen Verhältnissen. Selbst leise, obertonfreie Töne von Stimmgabeln erregen, neben einem bestimmten Schneckenbezirk, in geringem Maße die Kristallen der Bogengänge. Mit der Tonempfindung ist vergesellschaftet eine Geräuschempfindung vom Charakter des sch , f oder h . Andererseits müssen auch sehr reine, d . h . tonarme Reibegeräusche, wie sie z. B. beim Hindurchstreichen des Windes durch das Laub der Bäume entstehen, mindestens von Zeit zu Zeit Bedingungen erzeugen, unter denen momentane Reizungen der Hörzellen irgendwelcher Schneckenanteile auftreten. Gleichwohl erregen Töne völlig andere Empfindungen als die Reibegeräusche. Bei den ersteren überwiegen die durch die regelmäßigen Schallwellen hervorgerufenen Tonempfindungen; die Geräuschempfindung tritt in den Hintergrund, oft in dem Grade, daß nur große Aufmerksamkeit die Geräuschempfindung zu entdecken vermag. In der völlig regellosen Schallbewegung der Reibegeräusche tritt die Empfindung vom Charakter des sch , f , h -Geräusches stark hervor. Da beherrscht sie entweder nahezu ganz die Szene; Tonfragmente traten nur in geringem Maße auf. Oder die Geräuschempfindung ist zwar mit richtigen, d . h . länger andauernden, Tonempfindungen sehr verschiedener und wechselnder Höhe verbunden, doch so, daß das Geräusch mindestens ebenso stark wie die Töne beachtet und aufgefaßt wird.

Wie es im Labyrinth besondere Aufnahmeapparate für die Reibegeräusche gibt, so wird für sie ein besonderes (primäres) Hörzentrum in der Großhirnrinde nicht fehlen. Beide Hörzentren jeder Hemisphäre, das für Töne und das für Geräusche, liegen, wie man wohl annehmen kann, nahe beieinander, ähnlich wie die (primären) Sehzentren der Rinde für Weißempfindung und die für Farbsehen.

Beiden (primären) Hörzentren jeder Großhirnhälfte müssen offenbar zwei Zentren entsprechen, in denen alle Erinnerungen an die mittels jener Zentren gemachten Wahrnehmungen in richtiger Ordnung aufbewahrt werden. Das Hörzentrum für Töne ist also mit einem Erinnerungs- und Vorstellungszentrum verbunden, desgleichen das Hörzentrum für Reibegeräusche. Dem Vorstellungszentrum für Töne müssen aber nicht nur zugehen die vom Hörzentrum für Töne stammenden Reize, sondern auch diejenigen, welche von gleichzeitig und durch die gleiche Ursache erregten Ganglienzellen des Hörzentrums für Geräusche herrühren. Die Tonerinnerungen werden gegebenenfalls verknüpft mit den Erinnerungen an die bei der wirklichen Wahrnehmung aufgetretenen Geräuschempfindungen. Bei ver-

schiedenen Arten der Tonerzeugung entstehen bekanntlich objektive Reibegeräusche, so beim Anblasen von Pfeifen, beim Spielen von Streichinstrumenten. [Stelle ich mir den Ton einer Orgel vor, so ist dieser in meiner Erinnerung stets verbunden mit dem Blasegeräusch, das die aus dem Pfeifenmunde hervorströmende Luft erzeugt. Nur auf diese Weise ist es möglich, eine wahrheitsgetreue Erinnerung an einen gehörten Ton aufzubewahren. Gleiches gilt für das die Geräuschempfindungen festhaltende Erinnerungs- und Vorstellungszentrum. Die Geräuscherinnerungen werden verknüpft mit den Erinnerungen an Tonfragmente oder Töne, die gleichzeitig mit ersteren auftraten. Im wesentlichen sind es sonach zwei gleichartige akustische Erinnerungszentren, bei deren einem aber der Hauptnachdruck liegt auf der Festhaltung bestimmter Töne in bestimmter Reihenfolge, bei dem anderen entweder in der Aufbewahrung von Geräuschen allein oder in der gleichstarken und gleichwertigen Festhaltung von Geräuschen und Tönen, und zwar auch hier unter Umständen in einer bestimmten Aufeinanderfolge.

Analysiert man die Sprache nach den Hörempfindungen, die sie auslöst, so stellt sie sich dar als bestehend aus einer Anzahl verschiedenartiger Geräusche, die teils auftreten ohne wesentliche Beimischung von Tönen — in den Lauten f , h , sch — teils innig verbunden sind mit Tönen sehr verschiedener Höhe, die in Mund- und Nasenhöhle durch Resonanz entstehen. Die Vokale sind nicht allein charakterisiert durch Töne, sondern auch durch differente Geräusche. Für die Sprache ist daher hauptsächlich von Bedeutung das Vorstellungszentrum für Geräusche (in dem von mir angegebenen Sinne), für Musik das Vorstellungszentrum für Töne. Ein dem menschlichen Sprachzentrum ähnliches Zentrum zur Festhaltung von Reibegeräuschen, allein oder mit Tonbeimengungen, existiert voraussichtlich bei einer großen Anzahl von Wirbeltierarten. Ein gewisses Sprachverständnis zeigt sich bei manchen Tieren, die mit dem Menschen in nahe Berührung kommen, so bei Hund, Katze, Pferd, auch bei einzelnen Vögeln, z. B. Staar und Papagei, die beide sogar ein gewisses Sprachvermögen sich erwerben können.

Die Fasern jedes Hörnerven enden wahrscheinlich in der Rinde beider Schläfenlappen; (4) das Hörfeld für Töne ist wohl in der oberen Schläfenwindung, vielleicht auch noch in Teilen der Insel zu suchen. Gehört wird solange, als noch ein Labyrinth eine ungestörte Verbindung mit dem Hörfeld einer Großhirnhemisphäre besitzt. — Erinnerungs- und Vorstellungszentren der einzelnen Sinne liegen wahrscheinlich nicht in demselben Rindengebiet, das die primären Aufnahmezentren, die Seh-, Hörregion etc. beherbergt. Jedes solche primäre Aufnahmezentrum einer Hemisphäre muß verbunden sein mit den entsprechenden Erinnerungs- und Vorstellungszentren beider Seiten, namentlich aber (bei Rechtshändern) mit denen der linken Seite.

Nach Probst (6) ist bei Läsionen des vorderen Abschnittes der oberen Schläfenwindung, namentlich der linken Seite, vorhanden: Verlust der Melodieperzeption, bei Erhaltung des Singvermögens, der Fähigkeit zur Instrumentalmusik und zum Notenlesen. In 22 Aphasiefällen ohne Schädigung des Musiksinnes war dies Rindengebiet stets intakt. In jenen Fällen von Amusie waren erhalten das Erinnerungs- und Vorstellungszentrum für Töne, — meist wohl des der linken Seite — die Rindenzentren für das Hören auf mindestens einer Seite; unterbrochen waren die Verbindungen der (primären) Hörzentren jeder Hemisphäre mit dem (links-, ev. rechtseitigen) Erinnerungs- und Vorstellungszentrum für Töne. Nicht die Affektion der Rinde (im vorderen Abschnitt der ersten Schläfenwindung einer Seite) dürfte die Amusie verursachen, sondern die Erkrankung des dort liegenden weißen Markes. Selbst bei makroskopisch kleinen, gut umschriebenen Affektionen der Hirnrinde findet man, wie Monakow betont (7), oft überraschend weit ausgedehnte Degenerationen und Unterbrechungen des normalen Faserlaufes, sodaß der funktionelle Ausfall sehr erheblich größer sein kann, als es nach der Rindenläsion den Anschein hat. Wenn das primäre Hörzentrum in der ersten Schläfenwindung liegt, wenn die Zentren für die akustischen Erinnerungen und Vorstellungen andere Rindengebiete einnehmen, so kann die

¹⁾ Ein zusammenfassender Bericht über die Ergebnisse meiner hörphysiologischen Untersuchungen ist inzwischen in der B. kl. W. Nr. 19 und 21 erschienen.

Erkrankung der Rinde in der vorderen Hälfte der ersten Schläfenwindung nur zuwege bringen: einen Ausfall von Hörempfindungen, der aber von der Gegenseite gedeckt wird, daher unbemerkt bleibt.

Aus den Fällen von Probst geht hervor, daß die Verbindungen der (primären) Hörzentren jeder Seite mit dem besonders ausgebildeten, meist linkseitigen Erinnerungs- und Vorstellungszentrum für Töne sehr nahe beieinander liegen und wohl dicht unter der Rinde des vorderen Abschnittes der ersten Schläfenwindung hinziehen, in ihrem Verlaufe zu dem anscheinend im vorderen Teil der zweiten und dritten Schläfenwindung belegenen Erinnerungs- und Vorstellungszentrum für Töne. Sind die Verbindungen zwischen dem anscheinend im hinteren Bezirk des Schläfenlappens gelegenen Erinnerungs- und Vorstellungszentrum für Geräusche, sowie für mit Tönen verbundene Geräusche, also zwischen dem Vorstellungszentrum für die Sprache und den (primären) Hörzentren einer Hemisphäre intakt, so ist das Sprachverständnis hierbei nicht gestört.

Nach Wernickes Beobachtungen, die seither vielfach bestätigt wurden, ist „Worttaubheit“ vorhanden bei Läsion des hinteren Teiles der ersten Schläfenwindung. Die Worte werden gehört, aber nicht verstanden. Oft besteht bei sensorischer Aphasie gleichzeitig Paraphasie. Andere Male aber ist lediglich das Sprachverständnis aufgehoben, während das willkürliche Sprechen fehlerlos vor sich geht und das Verständnis für Melodien erhalten ist. — Verschiedene Autoren geben an: Das Zentrum für „Perzeption“ der Sprache — das Wernicke'sche Zentrum — liege im hinteren Abschnitt der ersten Schläfenwindung. Das ist nicht richtig ausgedrückt. „Perzeption“ der Sprache ist mindestens das Auffassen des Gehörten als Worte. Dazu gehört das Zusammenarbeiten eines (primären) Hörzentrums mit dem Zentrum für Geräusch- und Tonerinnerungen (d. h. für Worterinnerungen) einer Seite.¹⁾ — Die Rindenläsion des hinteren Abschnittes der ersten Schläfenwindung setzt, wie die ihres vorderen Teiles und unter den gleichen Voraussetzungen, nur einen Hördefekt, der von der intakten Hemisphäre her ausgeglichen wird. Das Nichtverstehen von Worten dürfte hier ebenfalls zurückzuführen sein auf die Unterbrechung der Leitungen, die von beiden primären Hörzentren zu dem Wortvorstellungszentrum in der hierin besser entwickelten Hemisphäre gehen und die vermutlich unter der Rinde des hinteren Abschnittes des ersten Schläfenlappens hinziehen. — Das Erinnerungs- und Vorstellungszentrum für Geräusche und Töne, d. h. für Worte, wird, wie bekannt, von vielen Autoren in den hinteren Abschnitt der zweiten und dritten Schläfenwindung gelegt. Dieses Zentrum kann intakt, die spontane Sprache erhalten sein. Nach Liepmann (7) kann auch ein subkortikaler Herd unter dem hinteren Abschnitt der ersten Schläfenwindung Worttaubheit erzeugen.

Handelt es sich um eine sensorische Aphasie bei Integrität des Musikverständnisses und des Vermögens, Musik auszuüben, so funktionieren normal das Tonvorstellungs- und Erinnerungszentrum (der bevorzugten Hemisphäre) und dessen Verbindungen mit den für das Singen, Musizieren notwendigen Zentren für Bewegungsvorstellungen und -erinnerungen, von denen aus die eigentlichen motorischen Zellen der vorderen Zentralwindung erregt werden. — Wird Jemandem eine Melodie mit Text vorgesungen, so wird erstere im Tonvorstellungszentrum, letzterer im Geräusch- oder Wortvorstellungszentrum aufgefaßt. Nach öfterem Hören oder Singen des Liedes können sich im Tonvorstellungszentrum mit der Melodie auch die begleitenden Nebenerinnerungen, in diesem Falle die Wortlaute, einprägen. Vom Tonvorstellungszentrum aus ist dann die Möglichkeit gegeben, bei intakter Verbindung zu den Zentren der Bewegungsvorstellungen, ein Singen in Worten herbeizuführen, wenn sensorische und motorische Aphasie besteht, und vielleicht sogar noch, wenn selbst das Vorstellungszentrum

für Worte stark in Mitleidenschaft gezogen ist. Der Kranke würde im letztangenenommenen Falle garnicht wissen, was er an Worten singt; diese könnten automatisch hervorgebracht werden.

Schluß. Die Anlage verschiedener Erinnerungs- und Vorstellungszentren einmal für Musik, dann für die Sprache ist letzten Endes veranlaßt durch die Existenz verschiedener Aufnahmeapparate einerseits für Töne, d. h. für regelmäßige Schallwellen, anderseits für Geräusche, d. h. für regellose, komplizierte Schallbewegung.

Literatur: 1. Das Hörvermögen der Taubstummen, 1896. — 2. Arch. f. Laryng. 24. — 3. Zschr. f. Sinnesphysiol. 47. — 4. v. Bechterew, Die Funktionen der Nervenzentra 3. S. 1866 u. f. — 5. Arch. f. Ohrhkl. 93. — 6. Arch. f. Psych. 1899 H. 2; v. Aschaffenburg, Handb. d. Psych. II. Rosenfeld, Physiol. des Großhirns S. 82. — 7. Handb. d. Psych. von Aschaffenburg II. S. 83.

¹⁾ Werden Worte als solche aufgefaßt, auch event. nachgesprochen, aber nicht verstanden, so ist diese Leistung entweder dem Erinnerungszentrum der weniger ausgebildeten Hirnhälfte zuzuschreiben, während das der funktionskräftigen Seite ausgeschaltet ist, oder letzteres ist intakt, und die Verbindungen zu den Vorstellungszentren für die übrigen Sinne sind unterbrochen.