

L.

Striae acusticae und untere Schleife*).

Von

Dr. C. v. Monakow,

Docent an der Universität in Zürich.

(Hierzu Taf. I. und II.)



Die Ansichten über die Bedeutung der Striae medullares oder acusticae haben seit der Entdeckung letzterer durch Piccolomini verschiedene Wandlungen durchgemacht. Die älteren Autoren, wie Vieussens, Vicq d'Azyr u. A. brachten diese Faserzüge in Uebereinstimmung mit dem Entdecker in enge Beziehungen zum Hörnerven, während spätere Forscher (Burdach, Wenzel, Prochaska, vor Allem aber Longet und Schröder van der Kolk) solche Verbindungen, namentlich mit Rücksicht auf pathologische Beobachtungen und auf die Variabilität in der Bildung dieser Streifen, in Abrede stellten.

In neuerer Zeit neigt man sich wieder, gestützt auf einzelne experimentelle und vergleichend anatomische Ergebnisse, mehr zu der älteren Auffassung, allerdings unter der Modification, dass die Striae acusticae als secundäre Acusticusverbindungen angesehen werden.

Forel und Onufrowicz**), welche unter den neueren Autoren letztere Ansicht, zuerst allerdings in reservirter Form, aussprachen, hatten nämlich gefunden, dass die Striae acusticae beim Kaninchen nach Durchschneidung der hinteren Acusticuswurzel auf der operirten

*) Nach einem in der Section für Psychiatrie und Nervenkrankheiten der 62. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Heidelberg gehaltenen Vortrage.

**) Dieses Archiv Bd. XVI. 3.

Seite einen kleinen Faserverlust erleiden, eine Beobachtung, welche später sowohl von Baginsky*) als Bum**) bestätigt wurde.

Auf Grund embryologischer Beobachtungen fasst Bechterew**+) die Striae acusticae ebenfalls als secundäre Bahnen der Hörnerven auf, desgleichen auch Edinger†), der sie in enge Beziehungen zu seiner central-sensorischen Bahn, zu welcher auch die untere Schleife theilweise gehöre, bringt. Und B. Baginsky††) spricht in einer neuen Arbeit die Meinung aus, dass die Striae acusticae 1. mit den oberen Oliven derselben Seite in Verbindung stehen, 2. dass sie als Fibrae arcuatae unter Kreuzung im Corp. trapezoid. auf die gegenüberliegende Seite treten, um mit den Fasern des Corp. trapezoid. in die sogenannte untere Schleife zu ziehen.

Hans Virchow†††), J. Nussbaum*†) und Freud**†) haben sich mit dem Verlauf und der Anordnung der Striae beim Menschen beschäftigt, namentlich mit Rücksicht auf die topographischen Verhältnisse, ohne indessen auf die feineren Beziehungen derselben zur grauen Substanz einzutreten. H. Virchow machte von Allem auf einige nicht un wesentliche Differenzen zwischen den bezüglichen Verhältnissen bei Mensch und Katze aufmerksam.

Und was die Reil'sche oder die untere Schleife (Meynert und Forel) anbetrifft, so beschränken sich die älteren Autoren (Burdach***†), Longet†*) u. A.) darauf dieselbe topographisch kurz zu beschreiben. Meynert††*) leitet ihre Fasern grösstenteils aus dem unteren Zweihügelganglion, welches er als ein Internodium zwischen jener und dem Arm des unteren Zweihügels betrachtet, her und Forel†††*) weist auf die partielle Abhängigkeit sowohl der unteren

*) Virchow's Archiv Bd. 105. S 28.

**) Jahressitzung des Vereins deutscher Irrenärzte in Bonn am 16. und 17. Sept. 1888. Zeitschr. f. Psychiatrie 1889.

**+) Neurolog. Centralblatt 1887.

†) Anat. Anzeiger II. S. 27 u. ff. 1887.

††) Sitzungsberichte der königl. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1889. XXXII. 27. Juni.

†††) Verhandlungen der physiologischen Gesellschaft zu Berlin. 24. Februar 1888.

*†) Med. Jahrbücher. Neue Folge 1888.

**†) Monatsschrift für Ohrenheilkunde No. 8 und 9. 1886.

***†) Vom Baue und Leben des Gehirns. Leipzig. 1826.

†*) Anatomie und Physiologie des Nervensystems. Leipzig. 1847.

††*) Stricker's Handbuch.

†††*) Tageblatt der Naturforscherversammlung in Salzburg 1881.

Schleife als des Arms des hinteren Zweihügels vom unteren Zweihügelganglion, nach dessen Abtragung beide theilweise atrophiren, hin, ohne bestimmtere weitere Vermuthungen über ihre weiteren Schicksale auszusprechen.

Erst in ganz neuer Zeit tauchen detaillirtere Mittheilungen über die Faserverknüpfungen der unteren Schleife auf. Flechsig*), Bechterew**) und B. Baginsky***) kamen, dieser auf Grund experimenteller Resultate, jene auf Grund entwickelungsgeschichtlicher Studien zu der Ueberzeugung, dass die untere Schleife eine Verbindungsbahn zwischen dem achten Hirnnervenpaar und dem unteren Vierhügel sei, nachdem schon Roller ähnliche Vermuthungen ausgesprochen hatte. Ungefähr um dieselbe Zeit konnte auch ich direct auf experimentellem Wege nachweisen, dass die untere Schleife zum Theil die Fortsetzung der Striae acusticae sei†).

Auf die Mittheilungen von Flechsig und B. Baginsky, die, obwohl mit verschiedenen Methoden arbeitend, zu ganz ähnlichen Resultaten gelangt sind, und die beide ihre Ansichten in gleich kurzer und wenig präziser Weise formulirten, muss ich etwas eingehender eintreten.

Flechsig††) sagt: „Die Untersuchung von Gehirnen von 28 bis 30 Ctm. lange Föten nöthigt zu der Annahme, dass das untere Vierhügelganglion durch die laterale Schleife mit den oberen Oliven und dem Corpus trapezoid. und hierdurch mit dem achten Hirnnerven zusammenhangt.“ Flechsig begründete diese Annahme durch die von ihm und Bechterew gemachte Beobachtung, dass bei 28 Ctm. langen Föten, wo ausser dem hinteren Längsbündel und der Quintuswurzel nur die laterale Schleife markhaltig sei, der Zusammenhang letzterer mit dem Corp. trapez. sehr klar erscheine, sodann durch die Beobachtung, dass Fasern des vorderen Acousticuskerns und des Corp. trapez. sich gleichzeitig mit denjenigen der unteren Schleife mit Mark umgeben.

Aus den Angaben von Flechsig geht vor Allem nicht klar genug hervor, wie er sich eigentlich die Beziehungen zwischen vorderem

*) Neurolog. Centralblatt 1886. No. 23.

**) Neurolog. Centralblatt 1885 und 1886.

***) Virchow's Archiv 1886.

†) Schweiz. Naturforscherversammlung in Genf 1886. Archives des sciences phys. et naturelles. 1886.

††) Neurolog. Centralblatt 1886, S. 547, resp. Berichte der k. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften 4. Mai 1885.

Acusticuskern, den oberen Oliven, dem unteren Zweihügelganglion einerseits, den Fasern des Corp. trapezoid. und der unteren Schleife andererseits denkt. Es handelt sich da um so viele verschiedene Gebilde, die miteinander eng verbunden sein sollen, dass man gerne wissen möchte, in welcher Weise dies geschieht. Sollen alle drei genannte graue Regionen als gleichwerthige primäre Centren, resp. als Endstationen von Schneckenfasern aufgefasst werden, oder handelt es sich da um Gebilde, die einander untergeordnet sind; welches sind die primären und welches die secundären Centren?

Gleichzeitig mit Mark umgeben sich, wie Flechsig selber in seinen früheren Arbeiten betont hat, doch wohl Systeme gleicher Ordnung und zwar die peripheren Faserzüge zuerst, die centralen und Commissurenfasern später. Darnach wären Corp. trapez. und untere Schleife, wenn sie sich gleichzeitig mit Fasern der hinteren Acusticuswurzel mit Mark umhüllen und vor anderen Faserzügen, ebenfalls periphere Faserzüge, d. h. auch eine Art von Acusticuswurzeln, und die oberen Oliven sowie die hinteren Zweihügel waren wohl primäre Acusticuscentren. Gegen eine solche Annahme müssten indessen mit Rücksicht auf die Resultate von Forel, Onufrowicz und Bum einerseits und auf die neuen embryologischen Untersuchungen von His*), nach welchen es für sensible Nerven eigentliche Kerne im Gehirn selbst nicht giebt, andererseits Bedenken erhoben werden. Der Wortlaut der Flechsig'schen Ausführungen lässt allerdings, obwohl dadurch der Widerspruch ein grösserer wird, noch eine andere Deutung zu. Flechsig sagt, dass das untere Vierhügelganglion durch die laterale Schleife 1. mit den oberen Oliven, 2. mit dem Corpus trapezoid. und „hierdurch“ mit dem achten Hirnnervenpaare zusammenhänge. Die Beziehung zwischen oberer Olive und dem unteren Vierhügelganglion kann doch wohl nicht auf die gleiche Stufe mit der zwischen dem vorderen Acusticuskern und dem Corp. trapez. bestehenden gestellt werden; es deutet das „hierdurch“ an, dass Flechsig die obere Olive jedenfalls als einen Zwischenknoten betrachtet. Ist diese Ausfassung richtig, dann sollte man aber erwarten, dass die centrale Verbindung zwischen oberer Olive und unterem Zweihügel später mit Mark sich umgeben würde. Der Umstand, dass das Corp. trapezoid. mit der hinteren Wurzel gleichzeitig markhaltige Fasern erhält und beide Gebilde aus dem vorderen Acusticuskern hervorgehen, berechtigt meines Erachtens an sich durchaus nicht zu der Annahme, dass beides Glieder einer Projectionsordnung sind, denn ihre Ver-

*) Zur Geschichte des Gehirns. Leipzig 1888.

laufsrichtung ist eine verschiedene; auch ist ja die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass in einem umschriebenen Ganglienzenzenhaufen Systeme von ganz verschiedener Bedeutung sich entwickeln können, wie es His^{*)}) für die Kerne der Vorderhörner des Rückenmarks nachgewiesen hat. Jedenfalls ist der Schluss unzulässig, dass die Faserverbindungen zwischen oberer Olive und unterem Zweihügel, weil sie gleichzeitig mit Fasern im vorderen Acusticuskern markhaltig werden, Bestandtheile der Acusticusbahn sind.

Genug, die Mittheilungen Flechsig's über die gegenseitigen Beziehungen der im Vorstehenden besprochenen Gebilde bringen allerdings neue und wichtige Gesichtspunkte, sie sind aber zu lückenhaft und zu allgemein gehalten, theilweise auch zu widerspruchsvoll, als dass man sie als feste Bereicherung unserer Kenntnisse über die Anordnung und den Bau der Acusticusbahn auffassen könnte.

An ganz ähnlichen Schwächen wie die Mittheilungen Flechsig's leiden auch diejenigen von B. Baginsky. So werthvoll manche seiner auf die Striae, das Corp. trapez. und die untere Schleife bezüglichen Beobachtungen auch sind, so bedürfen sie doch noch näherer Aufklärungen, auch ist seine Darstellung der Beziehungen zwischen den vielen hier in Frage kommenden Hirntheilen nicht scharf genug**). Die neuen Mittheilungen Baginsky's sind allerdings als vorläufige***) zu betrachten, aber schon aus diesen geht hervor, dass zwischen ihm und Flechsig trotz Uebereinstimmung in den Hauptpunkten einige nicht unwesentliche Controversen bestehen. Während Flechsig und Bechterew den Zusammenhang zwischen vorderem Acusticuskern und unterer Schleife sich durch das Corp. trap. und die oberen Oliven vermittelt denken, nimmt Baginsky an, dass nicht nur das Corpus trapezoid., sondern, wie bereits hervorgehoben, auch die Striae acusticae, die er aus dem tiefen Mark des Tuberculum acust. ableitet, Fasern zur unteren Schleife entsenden*), auch nimmt Baginsky

^{*)} a. a. O.

^{**)} Wenn Baginsky a. a. O. S. 636 schreibt: Die Striae medullares „erschienen auf der rechten Seite mässig atrophisch und entwickelten sich aus dem Tuberculum laterale, und zwar aus der tiefen markreichen Schichte desselben, zum Theil auch aus dem vorderen Acusticuskern“, so geht aus dieser Darstellung nicht klar hervor, ob der geschilderte Verlauf sich auf die weggefallenen Fasern oder auf diejenigen, die von der Atrophie verschont wurden, bezieht.

^{***)} Die neueste Arbeit B. Baginsky's (Virchow's Archiv Bd. 119) konnte nicht mehr berücksichtigt werden. (Anm. während der Correctur.)

^{†)} Bechterew betont dem gegenüber die zeitliche Differenz in der

Beziehungen zwischen Striae und den oberen Oliven an, im Weiteren verlegt er die Kreuzung der Striae im Gegensatz zu Flechsig und Bechterew in das Corp. trapezoid.

Noch ausgesprochener ist der Gegensatz zwischen Baginsky's Versuchsresultaten und denjenigen von Forel und Onufrowicz*) und Bum. Letztere Forscher konnten nämlich nach ganz ähnlichen operativen Eingriffen, wie sie Baginsky ausgeführt hatte (Zerstörung der hinteren Acusticuswurzel bei Kaninchen) eine Ausdehnung der Atrophie auf die oberen Oliven, die untere Schleife und den unteren Zweihügel nicht beobachten; und doch sollen nach Baginsky die secundären Veränderungen gerade bei Kaninchen noch intensiver seien als bei der Katze und sich sogar auf das Corp. gen. int. der gegenüber liegenden Seite ausdehnen**). Jedenfalls bleiben in den Mittheilungen von Baginsky manche Lücken auszufüllen und müssen die engeren Beziehungen zwischen dem Tuberc. acust., dem vorderen Acucticuskern einerseits, den oberen Oliven, Corp. trapez. und unteren Schleife andererseits noch aufgeklärt werden.

Es sei mir nun gestattet, dass ich nach diesen einleitenden Bemerkungen zu meinen eigenen Untersuchungen übergehe. Nachdem mir Eingriffe von der Peripherie aus einige Male misslungen waren, suchte ich den acustischen Bahnen durch mehr centrale operative Eingriffe beizukommen. Die Abtragung eines ganzen Temporallappens (einschliesslich der Gyr. Sylv.), welcher nach Munk die Hörspäre enthält, ergiebt, wie ich mehrfach mitgetheilt habe***), eine hochgradige mit Zerstörung der Ganglienzellen einhergehende Schrumpfung des Corpus genic. int. der operirten Seite; es ist dies eine Beobachtung, die ich neuerdings an zwei menschlichen Gehirnen mit Defect eines

Markumhüllung zwischen der unteren Schleife und den Striae medullares. (Neurolog. Centralblatt 1886. S. 53.)

*) a. a. O.

**) Im Gegensatz zu seinen Beobachtungen an operirten Kaninchen berichtet Baginsky in seiner neuen Arbeit (Versuche an der Katze) über keine Veränderungen an den zelligen Elementen der oberen Oliven, er spricht nur von einem „mässigen Faserschwund“ daselbst; der untere Zweihügel und das Corpus gen. int. waren bei der Katze normal geblieben. Nun sind aber die Striae bei der Katze mächtiger als beim Kaninchen. Angesichts dieser Verschiedenheit in den Versuchsresultaten drängt sich die Frage auf, ob nicht einzelne von B. beschriebene Atrophien durch Zufall (Mitläsion des Tub. laterale?) erzeugt wurden.

***) Dieses Archiv Bd. XII., 3, Neurolog. Centralbl. 1883 No. 22 und 1885 No. 12, Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte 1887 No. 5.

Temporallappens bestätigen konnte. Auch der Arm des hinteren Zweihügels zeigt nach diesem Eingriff einen deutlichen Faserausfall; weiter caudalwärts lassen sich aber secundär atrophische Veränderungen nicht nachweisen, vorausgesetzt, dass man bei der Operation den Linsen- und den Mandelkern nicht mit lädirt hat. Jedenfalls bleibt nach Abtragung eines Temporallappens bei Kaninchen und Katze die untere Schleife ganz normal.

Durchschneidet man vollständig den hinteren Theil der inneren Kapsel auf einer Seite beim Kaninchen*), dann erhält man im Corpus gen. int. eine noch mächtigere Atrophie als nach Abtragung des Temporalhirns (d. h. dasselbe wird nahezu völlig resorbirt); auch die im Arm des hinteren Zweihügels wird aus gedehnter als nach Abtragung eines Schläfelappens, außerdem erscheint hier auch das untere Zweihügelganglion in toto etwas reducirt. Die untere Schleife wird aber durch diesen Eingriff ebenso wenig beeinflusst, wie die Nn. acustici und ihre sogenannten Kerne.

Trägt man einen unteren Zweihügel ab, eine Operation, deren anatomische Folgen von Forel**) zuerst beschrieben wurden, und die ich nur einmal und in nicht ganz befriedigender Weise an Kaninchen ausgeführt habe, so atrophirt sowohl der Arm des hinteren Zweihügels als die untere Schleife, beide jedoch nur partiell, auch zeigt sich ein kleiner Faserschwund in der ventralen Haubenkreuzung, — deutliche Veränderungen in den Striae acoustic. oder in den Acusticuswurzeln liessen sich indessen weder bei dem von Forel, noch bei dem von mir operirten Thier nachweisen.

Anders verhält es sich, wenn man bei einer neugeborenen Katze die untere Schleife einseitig durchschneidet. Nun atrophiren unter Anderem auch die Striae acusticae und das Tuberculum acusticum auf der gegenüberliegenden Seite***). Die Durchschneidung der unteren Schleife lässt sich ohne Mitläsionen, sei es des Kleinhirns, sei es des Occipitotemporallappens nicht durchführen. Bei jener Katze wurde die Operation unter Perforation des letzteren ausgeführt; die Zerstörung der unteren Schleife geschah in den Ebenen dicht caudal vom rechten unteren Zweihügel, in der Weise, dass das Löffelchen zwischen Bindearmquerschnitt und medialer Schleife den ganzen auf Fig. 1 mit L bezeichneten schraffirten Abschnitt durchtrennte, in der Längenausdehnung von ca. $1\frac{1}{2}$ Mm. Die Zerstörung der unteren Schleife

*) Vergl. Neurolog. Centralbl. 1883. No. 22.

**) Tageblatt der Naturforscherversammlung in Salzburg. 1881.

***) v. Monakow a. a. O.

war, wenn auch nicht ganz vollständig, eine ausserordentlich umfangreiche und reine; die einzige unerwünschte Mitläsion bestand darin, dass der N. trigeminus an der Austrittsstelle etwas gequetscht wurde und dass die ventrale Spitze des Bindearms gestreift wurde. Die Durchtrennung der lateralen Abtheilung der Schleifenschicht konnte leider auch nicht vermieden werden. Der hintere Zwei Hügel selbst, das Kleinhirn mit seinen übrigen Armen, das Marksegel, die Wurzel des N. trochlearis sowie das Corp. gen. int. blieben bei der Operation vollständig unversehrt. Ca. 6 Monate nach der Operation wurde das Thier getötet.

Obwohl die secundären Atrophien bei diesem Thier ausserordentlich scharf und klar zum Vorschein kamen, zögerte ich mit der ausführlichen Beschreibung des Operationserfolges, bis ich Gelegenheit hatte, ein ähnlich operirtes Thierhirn zu untersuchen und die gemachten Beobachtungen zu controliren. Letztes Jahr gelang es mir nun einen Hund, bei dem ich, als er zwei Tage alt war, die rechte untere Schleife in ähnlicher Weise wie bei der Katze zerstört hatte, circa 6 Wochen am Leben zu erhalten. Da nun auch dieses Gehirn, das in einer nahezu lückenlosen Frontalschnittreihe vorliegt, hinsichtlich der unteren Schleife, der Striae acusticae und des linken Tuberulum acustic. so ziemlich dieselben Verhältnisse wie jenes Katzenhirn darbietet, will ich mit den detaillirten Mittheilungen über die Veränderungen an beiden Gehirnen nicht länger warten. Ausführlicher will ich hier indessen nun auf diejenigen Punkte eintreten, die sich auf das von mir gewählte Thema beziehen.

I. Befund an der Katze.

Bevor ich auf die Details der secundären Veränderungen, die ich an einer ununterbrochenen Frontalschnittreihe*) studirt habe, eintrete, sei es mir gestattet, eine kurze Darstellung der normal anatomischen Verhältnisse der verschiedenen Schleifen bei der Katze zu geben. Bezuglich der Haupttheile halte ich mich unter einigen Modificationen an die Bezeichnungen, die auch von Meynert, Forel, v. Gudden, Flechsig, Wernicke u. A. angewendet wurden, doch muss ich auf Grund meiner experimentellen Resultate mehr Abschnitte auseinander halten, als es bisher geschah.

Zum Ausgangspunkte dieser kurzen Schilderung, bei der ich auch die bekannten Verknüpfungen der Schleifen mit der grauen Substanz berücksichtigen will, wähle ich die Ebene dicht caudal vom hinteren Zwei Hügel, wo

*) Die Färbung der Schnitte geschah mit Carmin, Methylenblau und Indulin. Das Präparat war gehärtet in Müller'scher Flüssigkeit.

auch die Hauptläsion der unteren Schleife stattgefunden hat; es ist dies die auf Fig. 1 abgebildete Ebene und bezieht sich auf den Schnitt No. 288 der Serie.

Auf dieser Querschnittsebene übersieht man nahezu sämmtliche zu den Schleifen gehörige Faserzüge. Zwischen Brücke und Formatio reticul., medialwärts von der Raphe begrenzt, befindet sich (links) jener Faserquerschnitt, der beim menschlichen Gehirn als Schleifenschicht bezeichnet wird; seine laterale Grenze geht allmälig in die mit dem Namen untere Schleife bezeichneten quer, und schräg getroffenen Fasermassen über. In der Schleifenschicht der Katze unterscheide ich eine mediale und eine laterale Abtheilung, die ich kurz mediale und laterale Schleife bezeichnen will; die Trennungslinie zwischen beiden soll in der Mitte zwischen Raphe und innerem Rand des Brückenarms sein. Und an jedem dieser Abschnitte sondere ich im Weiteren einen dorsalen und einen ventralen Theil, die sich nur experimentell und scharf von einander trennen lassen.

Die von einer Rindenschleife*) bezeichnete Faserpartie ist derjenige Bestandtheil der Schleifenschicht, welcher nach Abtragung des Parietalhirns zu Grunde geht; derselbe umfasst etwa zwei Drittheile des gesammten Querschnittes; die bezüglichen Fasern unterscheiden sich von den übrigen, wie v. Gudden zuerst hervorgehoben hat, durch ihr zartes Caliber; sie liegen sowohl in der medialen als lateralen Schleife dorsal. Ihr Ausfall hat, wie ich es im Jahre 1884**) zuerst nachgewiesen habe, eine bedeutende Faserlücke in den Fibrae arcuatae der Medulla oblongata und einen umfangreichen Ganglien-zellenschwund sowohl in der medialen Abtheilung des Keilstrangkerns als in der dorsalen des Kerns der Goll'schen Stränge zur Folge. Die übrigen Fasern der Schleifenschicht haben, wie wir sehen werden, theils Beziehungen zur grauen Substanz, die den Querschnitt der Schleifenschicht umgibt, theils ebenfalls Beziehungen zu den genannten Kernen der Hinterstränge, aber ohne in Abhängigkeitsverhältniss zum Parietalhirn zu stehen. Die mediale Schleife hängt mehr mit dem Goll'schen, die laterale mehr mit dem Burdach'schen Kern zusammen.

Was die untere Schleife anbetrifft, so rechne ich zu ihr abweichend von manchen Autoren das gesammte auf Fig. 1 links lateral zwischen der ventralen Spitze des Bindearms und dem Brückengrau liegende Gebiet, das medial von der Formatio reticularis begrenzt wird. In diesem Bezirk will ich folgende nicht scharf abgegrenzte Bestandtheile auseinander gehalten: 1. centrales Markfeld (sch. unt. a, Fig. 1); dasselbe umfasst Faserquerschnitte, welche den lateralen Schleifenkern (Obersteiner) durchsetzen und demselben peripher anliegen; 2. ventrales Markfeld (sch. unt. b, Fig. 1), welches medialwärts in die laterale Schleifenschicht übergeht; 3. dorsales Markfeld (sch. unt. c, Fig. 1); dasselbe liegt in dem Areal zwischen Bindearmquerschnitt und

*) Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte 1884, No. 6 und 7. Diese Bezeichnung ist allgemein angenommen worden.

**) Ibid.

zentralem Markfeld und ist ziemlich scharf abgegrenzt; 4. mediales Markfeld (d Fig. 1), ein schräg getroffener Faserbund, der medial vor a und b liegt und von diesen durch eine Zone grauer Substanz getrennt ist.

Die Berechtigung vorstehende Abschnitte auseinander zu halten wird sich aus dem Folgenden ergeben. Mögen vielleicht auch später Modificationen dieser Eintheilung der unteren Schleife nothwendig werden, so viel lässt sich schon jetzt mit Bestimmtheit sagen, dass die untere Schleife nicht aus einem, sondern aus einer ganzen Reihe von verschiedenen Fasersystemen zusammengesetzt ist. Die Mehrzahl letzterer wird sich nur experimentell trennen lassen.

1. Mustert man die Frontalschnittreihe von der Läsionsstelle rückenmarkwärts durch so fällt vor Allem auf, dass der dem sch. unt. c. (Fig. 1) entsprechende Faserzug rechts bis auf wenige Fasern fehlt; das bezügliche entartete Feld (d. h. die Faserlücke) lässt sich caudalwärts zunächst direct in das von mir als „dorsales Mark der oberen Olive“ bezeichnete Feld verfolgen. Die Differenz in der Faseranzahl zwischen links und rechts im dorsalen Mark der oberen Olive ist denn auch auf allen Schnitten bis Mitte der oberen Olive (in sagittaler Richtung) eine ausserordentlich bedeutende, wie aus Fig. 3 zu ersehen ist (vergl. Os. d m und Os d m a), doch nimmt dieselbe von da an gleichmässig ab, indem rechts neue Fasern unbekannten Ursprungs hinzutreten. In den Schnittebenen nun, in denen die beträchtliche Differenz zwischen dem linken und rechten dorsalen Mark der oberen Olive auszugleichen beginnt, sieht man auf der linken Seite sehr deutlich, wie lockere Faserbündel aus dem dorsalen Markfeld schräg herausstreten, um sich medial-dorsalwärts in der Richtung der Raphe zu wenden; dieselben überschreiten, wie Figg. 3 und 4 klar zeigen, in zerstreuten Bündeln die Raphe und treten in der Gegend zwischen centralem Höhlengrau und Deiters' schem Kern der entgegengesetzten Seite ein (etwas mehr caudal gelegene Ebenen; Figg. 3 und 4, str. med. arc.), wo sich die Fasern zu einem soliden Bündel vereinigen, und wo sie, mit Fasern anderen Ursprungs verbunden, jene Streifen bilden, die mit den Striae medullar. beim Menschen identisch sind. Diese Continuität zwischen Fasern des linken dorsalen Marks der oberen Olive, den Bogenfasern (str. med. arc.) und den rechten Striae acust. ist leicht nachweisbar, namentlich mit Rücksicht auf die Veränderungen rechts, wo das dorsale Mark grösstenteils fehlt, und wo die Faserlücke über die Raphe hinaus in entsprechender Richtung, d. h. gegen die linken Striae acust., abwärts zu verfolgen ist. Die Kreuzung von links ventral nach rechts dorsal und caudal bleibt allein übrig und kommt durch den Wegfall der rechten Seite entstammenden symmetrisch liegenden Fasern rein und unverdeckt zum Vorschein (vergl. Figg. 3 und 4, str. med. arc.). Entsprechend der Faserlücke von rechts ventral nach links dorsal und caudal zeigt sich selbstverständlich auch in den linken den Striae acust. entsprechenden Faserbündeln ein jedenfalls mehr als die Hälfte der normalen Ausdehnung betragender Faserausfall, der sich Schnitt für Schnitt nachweisen

lässt (Fig. 4 — 7, str. med. und str. med. a); zu bemerken ist indessen, dass trotz nahezu völligen Schwundes des rechten dorsalen Marks der oberen Olive (capitale Ebenen), doch noch ein nicht zu ignorirender Rest der linken Striae acust. zu treffen ist, bestehend aus Fasern, die jedenfalls mit der gekreuzten unteren Schleife nicht in Zusammenhang stehen.

Der Faserausfall in den Striae acoustic. links lässt sich unter Vergleichung der gesunden (rechten) Seite verfolgen in das Gebiet dorsal und lateral vom Corpus restiforme und direct in das Tuberculum acusticum.

Studirt man nun die Verhältnisse namentlich in den caudalen Ebenen des Tuberculum acust. und der hinteren Acusticuswurzel, so bemerkt man in den Striae der beiden Seiten eine noch mächtigere Differenz (vergl. Fig. 7, str. med. und str. med. a); sie beträgt hier mindestens zwei Dritttheile zu Ungunsten der linken Seite.

Zwingt schon die oben erwähnte Schilderung der Faserlücke vom rechten dorsalen Mark der oberen Olive bis in die linken Striae acust. einerseits, der frei gewordene sich kreuzende Faserzug (aus dem linken dorsalen Mark der oberen Olive zu den rechten Striae acust. ziehend) andererseits zur Annahme, dass eine directe Continuität der Fasern zwischen dem dorsalen Markfeld der unteren Schleife (sch. unt. c) und den Striae acust. der gekreuzten Seite besteht, so vervollständigt und befestigt der Befund in der grauen Substanz des linken Tuberculum acustic. jene Annahme bis zur vollen Bestimmtheit und eröffnet über die Beziehungen zwischen Striae und Tubercul. acustic. einen interessanten Aufschluss.

Zum Tuberculum acusticum rechne ich das graue dreieckige Feld dorsal von der hinteren Acusticuswurzel, das sich bis zu den Austrittsebenen der vorderen Acusticuswurzel erstreckt (vergl. Fig. 3, Ta); nur das der vorderen Acusticuswurzel anliegende Grau rechne ich zum vorderen Acustuskern. Das Tuberculum acusticum ist also bei der Katze meiner Auffassung nach nicht nur das schmale Streifchen grauer Substanz, welches das Corpus restiforme dorsal begrenzt, sondern auch die in Figg. 4 und 7 mit Ta bezeichnete laterale Gegend.

Vergleicht man nun bei schwacher Vergrösserung das linke und das rechte Tuberculum acusticum, so zeigt sich zunächst eine allgemeine Volum-reduction im linken Tuberculum. Bei aufmerksamer Prüfung mit stärkeren Vergrösserungen wird man durch die Beobachtung überrascht, dass die auf Fig. 5 (smd) gezeichneten pyramidenförmigen langgestreckten Zellen (von Onufrowicz zuerst beschrieben) links (Sms, Fig. 6) zum grossen Theil verschwunden, zum Theil krankhaft verändert sind, und dass auch die Substantia gelatinosa der oberflächlichen Schichten entartet ist. Die tiefen Schichten des linken Tuberc. acust. (vergl. Spd, Fig. 5 und Spd, Fig. 6), in welche nach Forel und Onufrowicz die hintere Acusticuswurzel einstrahlt, sind beiderseits gleich und normal; auch sind die ventralen Antheile der Striae acustic. beiderseits annähernd gleich gut entwickelt. Die oberflächliche Zone (Ses, Fig. 5) ist links ebenfalls schmäler als rechts (Sed, Fig. 6). Der dorsale Abschnitt des

Tubercul. acust. (d. h. das dorsal vom Corp. rest. liegende Grau) zeigt ebenfalls nicht nur eine Abflachung, sondern auch einen nicht unbeträchtlichen Ausfall von Ganglienzellen (vergl. Smd, Fig. 5 und Sms Fig. 6).

Die Corpora restiformia sind beiderseits gleich. Was die linke hintere Wurzel und den linken vorderen Acousticuskern anbetrifft, so wage ich mit Bestimmtheit nicht zu behaupten, dass da eine Atrophie vorhanden sei; auf manchen Schnitten ist eine zweifellose Differenz zu bemerken zu Ungunsten der linken Seite, auf manchen Schnitten wieder nicht, oder das Verhältniss ist ein umgekehrtes. Jedenfalls lässt sich in diesen Hirntheilen die secundäre Veränderung nicht scharf localisiren.

Den Faserabschnitt der unteren Schleife, dessen Läsion Atrophie der Striae acusticae zur Folge hat, will ich als Antheil der Striae acusticae bezeichnen; es ist das, wie bereits angedeutet, das dorsale Feld (Sch. unt. c, Figur 1).

Das dorsale Mark der rechten oberen Olive zeigt einen grösseren Faser-verlust als es der Ausdehnung der Atrophie der Striae entsprechen würde. Ein Theil der bezüglichen Faserlücke lässt sich verfolgen in der Richtung des medialen Blattes der rechten oberen Olive (Os med. a, Fig. 3 und 4), welch letzteres ungefähr bis zur Hälfte der sagittalen Ausdehnung der Olive zweifellos degenerirt ist, und zwar unter nachweisbaren Veränderungen an den Ganglienzellen; diese Veränderungen sind nur in diesem medialen Blatt deutlich, während die übrigen Partien der rechten oberen Olive ebenso wenig wie die zugehörigen Marksäume verändert erscheinen. Dieses dem medialen Blatt der oberen Olive entstammende und durch das dorsale Mark capitalwärts, offenbar ebenfalls in das mit Sch. unt. c (Fig. 1) bezeichnete Feld der unteren Schleife ziehende Bündel nenne ich oberen Oliventheil der unteren Schleife.

Verfolgt man nun in der Schnittreihe das atrophische dorsale Markfeld der unteren Schleife in aufsteigender Richtung, d. h. capitalwärts weiter, so fällt sofort auf, dass die Fortsetzung desselben, d. h. jenes ventral vom unteren Zweihügelganglion liegende längliche Markfeld der unteren Schleife, von den ersten Schnittebenen durch den unteren Zweihügel an, auf der rechten Seite fehlt. Bei aufmerksamer Betrachtung der Schnitte (linke Seite) kann man sich überzeugen, dass der grösste Theil dieses Abschnittes der unteren Schleife, in dessen Centrum der laterale Schleifenkern mit seinen mächtigen Ganglienzellen eingebettet ist, nichts Anderes ist als das dorsale Markfeld der unteren Schleife, welches den Antheil der Striae acust. in sich birgt. Auf mehr capitalwärts liegenden Ebenen sieht man wie dieses Markfeld links strahlenförmig in den vorderen Abschnitten des hinteren Zweihügels endigt; über den letzteren hinaus sucht man entsprechende Faserquerschnitte vergeblich. Auf der rechten Seite fehlen sowohl dieses Markfeld als die Einstrahlungen in das untere Zweihügelgrau vollständig. Selbstverständlich erscheint letzteres mit Rücksicht auf diesen Faserausfall, an welchen sich auch eine Reduction des feinen Fasernetzes anschliesst, deutlich verkleinert. Was aber die Ganglienzellen des rechten unteren Zweihügels anbetrifft, so findet sich eine

deutliche Lücke mit zu Grunde gegangenen Elementen, Spinnenzellen etc. nur in einem ziemlich schmalen, dem Querschnitt des ebenfalls stark atrophischen Armes des hinteren Zweihügels medial anliegenden Abschnitte grauer Substanz und zwar mehr in den capital liegenden Ebenen.

Die Faserlücke im Arm des rechten hinteren Zweihügels lässt sich capitalwärts verfolgen direct in den Randtheil des Sattels zwischen vorderem Zweihügel und den caudalen Partien des Corpus geniculat. intern. In den mehr capitalen Ebenen des letzteren Körpers sieht man das atrophische Feld ventralwärts rücken und sich schliesslich in der Gegend der hinteren Gitterschicht im Fasergewirr verlieren. Das laterale Mark des Corp. gen. int. liegt in diesen Ebenen dorsal von jenem atrophischen Bündel. Im rechten Corpus gen. intern. findet sich im vorderen und ventralen Abschnitt desselben eine ziemlich scharf umgrenzte entartete Zone, von der es sich nicht entscheiden lässt, ob sie von der Mitläsion des rechten Occipitotemporalappens oder von der Durchschneidung der unteren Schleife abhängt.

Von der Wiedergabe der mehr capitalwärts zu Tage tretenden atrophischen Veränderungen will ich mit Rücksicht auf die Complicirtheit der Verhältnisse hier abschen.

Wenn man das mediale Feld der linken unteren Schleife (d. Fig. 1), welches sich durch derbare Axencylinder auszeichnet, caudalwärts Schnitt für Schnitt untersucht, so überzeugt man sich, dass die bezüglichen Fasern lateral-caudal ziehen, und dass sie auf der Schintebene schräg getroffen erscheinen. In entsprechender Richtung findet sich auf der rechten Seite ein mächtiger Faserausfall (vergl. Fig. 1 d. rechts). Dieser Faserausfall lässt sich theils in die longitudinalen und lateralnen Faserzüge im Corp. trapezoid., theils in den von mir als aberrirendes Seitenstrangbündel*) bezeichneten Faserzug verfolgen (aSB und aSBD, Figg. 4 u. 7). Die Atrophie des aberrirenden Seitenstrangbündels ist eine partielle, doch lässt sich die Continuität derselben mit derjenigen im medialen Markfeld (d) Schnitt für Schnitt nachweisen. Ich erinnere daran, dass halbseitige Rückenmarkdurchschneidung ebenfalls bedeutende Atrophie dieses Bündels zur Folge hat.

Viel prägnanter gestaltet sich der Faserverlust des genannten Bündels in aufsteigender Richtung. Die Fasern des gesunden linken Bündels ziehen ventral von der Bindearmkreuzung, von welcher sie durch eine Schicht grauer Substanz getrennt sind, in capitaler Richtung, successive der Raphe zu, wo sie sich kreuzen; die Kreuzung beginnt sofort nach vollendeter Bindearmkreuzung. Nach erfolgter Kreuzung dehnen sich die Fasern rechts, ventral und lateral vom rothen Kern, aus und bilden dort einen wesentlichen Bestandtheil jenes markreichen Feldes, das mir identisch zu sein scheint, mit dem dorsalen Mark der Regio subthalamica (v. Forel und Ganser). Der entsprechende Faseranteil von rechts nach links fehlt völlig, so dass auch hier nur die Kreuzung von links nach rechts, diese aber dafür völlig frei von verdeckenden Fasern, sichtbar ist. Im linken dor-

*) Dieses Archiv Bd. XIV. 1.

salen Mark der Regio subthal. zeigt sich ein dem Ausfall des sich kreuzenden rechten Faserzuges entsprechender Faserdefect und auch der linke rothe Kern verräth in seinen ventralen und capitalen Partien einen deutlich nachweisbaren Ganglienzellenschwund. Die sogenannte „obere Schleife“, sowie die Laminae medullares ext. nebt der Gitterschicht, ein Fasergebiet, welches vom dorsalen Mark der Regio subthal. durch graue Substanz getrennt ist, zeigen gerade umgekehrte Verhältnisse, sie sind links normal und rechts hochgradig atrophisch (entsprechend der Mitläsion der rechten Schleifenschicht).

Die Atrophie im linken rothen Kern darf mit der geringfügigen Mitverletzung des rechten Bindearms nur theilweise in Verbindung gebracht werden, jedenfalls nur sofern Ganglienzellen im dorsalen und caudalen Abschnitt desselben zu Grunde gingen*). Die Hauptatrophie des rothen Kernes bezieht sich hier aber mehr auf die capitalen und ventralen Abschnitte (kleine und mittlere Ganglienzellen), die nach Bindearmdurchschneidung in der Regel intact bleiben. Ich glaube, dass diese Atrophie ebenfalls veranlasst wurde durch Zerstörung von Fasern, die im medialen Markfeld (d) verlaufen und die mit dem Hauptfaserzuge in die ventrale Haubenkreuzung ziehen. Dieser Punkt bedarf indessen noch einer eingehenderen Prüfung. — Den Abschnitt der unteren Schleife, dessen Läsion eine Atrophie in dem gegenüberliegenden Theil der ventralen Haubenkreuzung erzeugte, (d, Fig. 1) bezeichne ich Antheil der ventralen Haubenkreuzung.

Was das centrale Markfeld (Sch unt. a, Fig. 1) anbetrifft, so gingen die bezüglichen Fasern rechts auf eine weite Strecke sowohl in auf- als in absteigender Richtung zu Grunde, aber nicht in toto; im Anschluss daran degenerirten namentlich in aufsteigender Richtung die grauen Geflechte, welche mit dem Namen lateraler Schleifenkern (Obersteiner, Edinger) bezeichnet werden. Letzterer ist somit ein Ursprungskern eines Theiles der unteren Schleife. Wohin diese Fasern, die ich Antheil des lateralen Schleifenkerns bezeichnen will, caudalwärts ziehen, liess sich trotz Atrophie derselben (auf der rechten Seite) mit Bestimmtheit nicht erschliessen.

Ein eigenthümliches, schwer richtig zu deutendes Verhalten zeigten die Fasern im rechten ventralen Markfeld (Sch unt. b, Fig. 1). Dieses Faserareal erschien caudalwärts auf einer Reihe von Schnitten wesentlich kleiner als auf der linken Seite, weiter abwärts verschwand aber die Differenz völlig, weil neue Fasern, wahrscheinlich aus der Formatio reticularis stammend, hinzuflossen. Zweifellos verlaufen im ventralen Markfelde vorwiegend kurze Fasern (Commissuralfasern), analog den kurzen Bahnen im Rückenmark.

Dass die laterale Abtheilung der Schleifenschicht, welche dem soeben besprochenen ventralen Markfelde anliegt, gleichzeitig mit der unteren Schleife durchschnitten wurde, ergiebt sich sofort aus einer flüchtigen Betrachtung der Fig. 1 (Sch. lat. a). Die Atrophie dieser Bahn liess sich in auf- und absteigender Richtung verfolgen. Die hochgradige Atrophie der rechten oberen Schleife in capitaler Richtung, die bis in die Lamina medull. extern. verfolgt

*) Vergl. bezügliche Angaben von Forel, v. Gudden und Vejas.

werden konnte, habe ich bereits hervorgehoben. In absteigender Richtung zeigte sich die bekannte von mir bereits vor 5 Jahren beschriebene Atrophie der Olivenzwischenschicht, der Bogenfasern im unteren Abschnitt der Medulla oblongata, sowie der Hinterstrangkerne auf der linken Seite (Atrophie der medialen Abtheilung der Burdach'schen und der dorsal-ventralen Abtheilung der Goll'schen Kerne, in welchen zahlreiche Ganglienzellen völlig zu Grunde gegangen waren).

Das Corp. trapezoid. zeigte sich auf beiden Seiten nahezu gleich gut entwickelt; das rechte mochte vielleicht eine Spur schmäler sein. Das Corpus restiforme, der Brückenarm, der sogenannte innere Acousticuskern, der Deiters'sche Kern, der Locus coeruleus, die Kleinhirnhemisphären waren ganz normal und beiderseits gleich. Im Brückengrau fanden sich dagegen degenerierte Stellen (Br. gr. a., Fig. 1 und 2), deren Ursprung ich mit Bestimmtheit nicht zu deuten vermag.

II. Befund am Hunde.

Einem neugeborenen Hunde wurde unter Anwendung derselben Operationsmethode wie bei der Katze die rechte untere Schleife dicht unter dem caudalen Abschnitt des unteren Zweihügelganglions zerstört. Bei der Operation wurde leider nicht nur, wie nicht zu vermeiden war, die Spitze des Hinterhauptlappens perforirt, sondern auch die rechte Kleinhirnhemisphäre, deren Mark gerade in der Gegend, wo die Fasern des Strickkörpers sich zu zerstreuen anfangen, durchschnitten. Im Weiteren wurde der laterale Rand des rechten hinteren Zweibügels, resp. dessen Arm, sowie der lateral-caudale Abschnitt des rechten Corpus genicul. intern. gestreift. Auch der Pyramidenantheil des Pedunculus cerebri wurde ein wenig verletzt und die rechte Trochleariswurzel (in der Gegend des Marksegels) mit der dorsalen Hälfte des rechten Bindearms völlig durchschnitten. Die Durchtrennung der unteren Schleife geschah in mehr capital liegenden Ebenen auch dieselbe nicht so vollständig wie bei der Katze; insbesondere war das mediale und ventrale Markfeld (vergl. Sch. unt. b und d) nur partiell lädiert. Die laterale Schleifenschicht, resp. die obere Schleife, war dagegen in noch weiterer Ausdehnung als bei der Katze zerstört. — Circa 6 Wochen nach der Operation starb das Thier an einer ganz acuten Pleuritis.

Entsprechend den ausgedehnten Läsionen auf der rechten Seite waren selbstverständlich auch die secundären Veränderungen außerordentlich umfangreich und complicirt. Nichtsdestoweniger war der Operationserfolg hinsichtlich der unteren Schleife beinahe ebenso klar, wie bei der Katze; denn die Mitläsionen bezogen sich zum grossen Theil auf Hirntheile, deren Zerstörungsfolgen durch v. Gudden und seine Schüler bereits beschrieben wurden. So zeigte sich als Folge der Verletzung des rechten Strickkörpers die von v. Gudden und Vejas geschilderte absteigende Atrophie desselben, die ebenfalls den rechten Seitenstrangkern, die linke untere Olive (partiell) und die

laterale Abtheilung des Burdach'schen Kerns (von v. Gudden irrtümlich als Deiters'scher Kern bezeichnet) in Mitleidenschaft gezogen hatte. Die Läsion der rechten Trochleariswurzel hatte eine völlige Resorption des linken Trochleariskerns und die Durchschneidung des rechten Bindearms eine über die Kreuzung hinausgehende Atrophie desselben, sowie Ganglienzellenschwund im caudal-dorsalen linken rothen Kern zur Folge (vgl. v. Gudden, Förel, Laufer, Vejas). Berücksichtigt man diese von zufällig mitlädierten Partien abhängigen secundären Atrophien nicht, so zeigen sich die übrigen Veränderungen nahezu identisch mit denjenigen bei der operirten Katzen.

Wenn ich in der Schilderung der von der Läsion der unteren Schleife abhängigen Atrophien wiederum mit dem dorsalen Markfeld (sch. unt. e, Fig. 1) beginne, so ist zu bemerken, dass dasselbe auch beim Hunde nahezu total durchschnitten war. Wie bei der Katze, so liess sich auch hier die bezügliche Faserlücke in caudaler Richtung in das dorsale Mark der rechten oberen Olive (Os dma, Fig. 8) verfolgen. Die ca. 1 Mm. mehr caudal angelegten Schnitte verrathen, wie Fig. 8 zeigt, genau dieselben Verhältnisse, wie bei der Katze: aus dem dorsalen Mark der linken oberen Olive ziehen successive lockere Bündel über die Raphe hinaus in dorsal lateraler Richtung direct in die Striae acust. der rechten Seite; aus dem faserarmen dorsalen Mark der rechten oberen Olive treten keine oder nur ganz vereinzelte Fasern zur Kreuzungsstelle in der Raphe, so dass auch hier nur die Kreuzung von links nach rechts deutlich ist (vgl. Fig. 8, Str. med. arc.). In noch mehr caudal liegenden Ebenen, wo die lockeren Bündel der Striae medullar. arcuatae zu geschlossenen Bündeln sich vereinigen und als Striae acusticae zuerst medial, weiter rückenmarkswärts dorsal und lateral vom Corp. restif. sich legen, bemerkst man rechts dichte Faserzüge, die sich im Tuberculum acustic. auflösen, und links erhebliche Faserlücken, an welche im Anschluss eine ausgesprochene Atrophie im rechten Tuberculum acustic. (in derselben Weise localisiert wie bei der Katze) sich findet. Auf einzelnen Schnitten, wo der Striaeantheil der rechten unteren Schleife zwischen dem centralen Höhlengrau und dem Deiters'schen Kern auf der gekreuzten Seite als ein von den übrigen Striae bündeln isolirt verlaufendes und geschlossenes Bündel imponirt, sind die Faserreste von Markscheiden ganz entblösst und färben sich mit Carmin tief dunkel. Die langgestreckten Ganglienzellen der mittleren Schicht des linken Tub. acust. sind sind ebenso wie bei der Katze meist verschwunden oder krankhaft verändert (klein, blasig, fortsatzarm). Die oberflächliche und die tiefe Schicht zeigen dasselbe Bild wie bei der Katze.

Auch in aufsteigender Richtung bot das dorsale Markfeld (Sch. unt. c) denselben Operationserfolg dar wie bei der Katze. Das dreieckige Markfeld ventral vom unteren Zweihügelganglion war rechts verschwunden und der rechte untere Zweihügel selber war in noch höherem Grade geschrumpft als bei jenem Thier.

Die feineren Veränderungen diese Gegend übergehe ich, da hier die Bilder durch die Folgen der Mitläsionen getrübt waren, und bemerke nur, dass

hier der Schwund sowohl der Ganglienzellen als der Subst. gel. ein beträchtlicher war. Der Arm des hinteren Zweihügels und das Mark des Corp. genic. int. waren ebenfalls rechts atrophisch.

Das dem medialen Markfelde der unteren Schleife entsprechende Gebiet war nur unwesentlich lädirt. Trotzdem war auch hier eine partielle Atrophie in der ventralen Haubenkreuzung von rechts nach links deutlich nachweisbar. Die Localisation der Atrophie in der gekreuzten Haube war aber mit Rücksicht auf die Bindearmatrophie nicht ganz klar; der vordere und ventrale Abschnitt des linken rothen Kerns war nicht wesentlich verändert.

Die rechte obere Olive verrieth einen kleinen Ausfall von Ganglienzellen, und zwar nicht nur im medialen Blatt, sondern auch im lateralen; der grösste Theil dieses Körpers war aber nicht wesentlich verschieden von der linken Seite. Die obere Olive ist beim Hunde noch mächtiger entwickelt als bei der Katze, auch erscheint bei jenem das mediale Blatt mehr gewunden. Der Faserantheil der oberen Olive muss im dorsalen Mark der letzteren gesucht würden.

Das centrale Feld der unteren Schleife war partiell, aber doch erheblich lädirt worden. Die Operationsfolgen waren die nämlichen wie bei der Katze, d. h. der laterale Schleifenkern zeigte namentlich in seinen capitalen Abschnitten einen sehr beträchtlichen Untergang von Ganglienzellen; an einzelnen Stellen waren jene grauen Geflechte völlig resorbirt. In absteigender Richtung war die Atrophie des Antheils des lateralen Schleifenkerns eine mässige.

Die Atrophie im ventralen Markfelde der unteren Schleife liess sich ebenso wie bei der Katze nur auf kurze Strecke abwärts verfolgen.

Die beträchtliche Verletzung der rechten Schleifenschicht, hatte eine hochgradige Degeneration aufwärts in der oberen Schleife und abwärts in der Olivenzwischenschicht derselben Seite zur Folge; auf der gekreuzten Seite waren in der medialen Abtheilung des linken Burdach'schen Kerns auf vielen Schnitten die Ganglienzellengruppen total resorbirt. Der linke Kern der zarten Stränge war in minder hohem Grade atrophisch. Die Fibrae arcuatae waren selbstverständlich um rechts nach links ausserordentlich faserarm.

Auch an diesem Gehirn konnte ich trotz der mächtigen Ausdehnung der primären Verletzungen eine bemerkenswerthe Atrophie im Corpus trapez. nicht nachweisen. Das rechte Corpus trapez. war allerdings auf einzelnen capitalwärts gelegenen Schnittebenen etwas schmäler als das linke, in caudaler Richtung glich sich aber die Differenz bald aus und in den Querschnitten durch die Gegend der Tubercula acustica war das Verhältniss der beiden Corpora trapez. eher ein umgekehrtes. Die unbedeutende Verschmälerung des rechten Corp. trapez. schien mit der Verletzung des Kleinhirnmarks in Zusammenhang zu stehen, jedenfalls hing der Faserausfall mit dem Defect der unteren Schleife direct nicht zusammen.

Das aberrirende Seitenstrangbündel war auch beim Hunde auf der rechten Seite mässig atrophisch.

Der rechte N. trigem. blieb unlädirt. Der Deiters'sche Kern erschien beiderseits normal. Der rechte Brückenarm war um ein geringes schmäler als

der linke. Die vorderen Acusticuswurzeln erschienen völlig normal; ob die hinteren es auch waren, liess sich mit Bestimmtheit nicht feststellen, dagegen zeigte sich der linke vordere Acustuskern sichtlich etwas kleiner als der rechte, obwohl hier deutliche Ganglienzellenlücken nicht zu beobachten waren.

Vergleicht man die primären Läsionen bei der Katze und beim Hunde miteinander, so ergiebt sich, dass die Localisation derselben mit Rücksicht auf die untere Schleife eine ausserordentlich übereinstimmende, mit Rücksicht auf die Nebenverletzungen eine theilweise verschiedenartige war. Was die untere Schleife anbetrifft, so war sie bei der Katze total, beim Hunde bis auf die medial-ventralen Partien zerstört; bei letzterem lag die Läsionsstelle ca. 1 Mm. mehr capitalwärts; im Uebrigen glichen sich die lädierten Stellen ganz auffallend. Entsprechend der in beiden Versuchen übereinstimmend localisierten Schleifendurchschneidung waren auch die an letztere sich knüpfenden atrophischen Veränderungen bei Katze und Hund nahezu die nämlichen, im Gegensatz zu den Folgen der Nebenverletzungen, die in beiden Versuchen ebenso wie die Nebenverletzungen selbst, recht verschieden waren. Durch sorgfältige Vergleichung der beiden Schnittreihen einerseits, durch Berücksichtigung von Schnittserien anders operirter Thiere, sowie der Versuchsresultate von Gudden und seinen Schülern andererseits, konnten die von den Nebenläsionen abhängigen secundären Veränderungen meist richtig gedeutet werden und scharf von den durch die Läsion der unteren Schleife erzeugten gesondert werden.

Was nun den Operationserfolg nach Zerstörung der rechten unteren Schleife speciell anbetrifft, so thun beide Versuche in übereinstimmender Weise dar, dass zunächst das dorsale Mark der rechten oberen Olive, mit den von rechts nach links ziehenden Bogenfasern, sodann die linken Striae acusticae nebst den langgestreckten Ganglienzellen in der mittleren Schicht des linken Tuberculum acusticum vom sogenannten „Anteil der Striae acust.“ in der rechten unteren Schleife abhängig sind. Ebenso geht aus beiden Versuchen hervor, dass im Weiteren der rechte laterale Schleifenkern, und theilweise auch die rechte obere Olive*) beide mit den zugehörigen Bündeln, ferner der von rechts nach links ziehende Theil der ventralen Haubenkreuzung, sowie das dorsale

*) bei der Katze das mediale Blatt.

Mark (H_2) der linken Regio subthalamica hinsichtlich ihrer normalen Existenz die Unversehrtheit gewisser anderer Bestandtheile der rechten unteren Schleife zur Voraussetzung haben.

Schon auf Grund dieser beiden Versuchsresultate und namentlich mit Rücksicht auf die feinere Ausbreitungsart der secundären Veränderungen ist man meines Erachtens berechtigt anzunehmen, dass die untere Schleife aus einer Reihe von verschiedenen Faserantheilen zusammengesetzt ist, die ganz verschiedenen Systemen angehören. Ich unterscheide, wie ich es bereits im Vorstehenden ausgeführt habe, folgende fünf Bestandtheile in der unteren Schleife:

1. Antheil der Striae acusticae, 2. Antheil der oberen Olive,
3. Antheil der ventralen Haubenkreuzung, 4. Antheil des lateralen Schleifenkerns, 5. Antheil der kurzen Fasern (ventrales Markfeld b).

1. Antheil der Striae acusticae. Dieser Faserabschnitt enthält wahrscheinlich die Verbindungsbahn zwischen den primären Acusticuscentren und dem Grosshirn. Der Antheil der Striae acust. nimmt im Gebiet der unteren Schleife das mit Sch. unt. c. (Fig. 1) bezeichnete Feld ein; die bezüglichen Fasern ziehen caudalwärts direct in das dorsale Mark der gleichseitigen oberen Olive, ungefähr in der Mitte der sagittalen Ausdehnung letzterer (vergl. Fig. 4) wenden sie sich in losen Bündeln als Fibrae arcuatae gegen die Raphe, sie vereinigen sich nach vollzogener Kreuzung in mehr caudal liegenden Ebenen zwischen centralem Höhlengrau und Deiters'schem Kern der gegenüber liegenden Seite zu einem soliden Faserzuge, umschließen das Corpus restiforme dorsal und lateral und lösen sich in den oberflächlichen Schichten des Tuberculum acustic. auf. Ein kleinerer Theil der Striae acust., d. h. die hauptsächlich ventral verlaufenden in caudaler Richtung dem Corpus restif. medial anliegenden Bündel, hängen mit der unteren Schleife nicht direct zusammen*).

Der Charakter und die Verbreitung der secundären Atrophie im Tub. acust. einerseits, im Grau des hinteren Zweihügels andererseits veranlasst mich im Weiteren anzunehmen, dass im sogenannten „Antheil der Striae“ zwei Fasersysteme in entgegengesetzter Richtung verlaufen. Das eine besteht aus Axencylinderbündeln, welche ihren Ursprung direct aus den langgestreckten Ganglionzellen des mittleren Marks nehmen und die sich in der Substantia gelatinosa des unteren Zweihügels in feine Netze auflösen; das an-

*) Es sind das offenbar diejenigen Faserzüge, welche nach Baginsky durch Zerstörung der Schnecke zur part. Atrophie gebracht werden.

dere, kleinere System entstammt, wie man vermuten darf, Ganglionzellengruppen, welche medial vom Arm des hinteren Zweihügels liegen, und endigt wahrscheinlich in der oberflächlichen Schicht des *Tuberc. acusticum*. Die Mehrzahl der Fasern in dem dreieckigen, ventral vom unteren Zweihügelganglion gelegenen Felde halte ich für die directe Fortsetzung des Antheils der *Striae acusticae*. Schliesslich liegt es nicht ausser dem Bereiche der Wahrscheinlichkeit, dass der Arm des hinteren Zweihügels in Continuität steht mit einzelnen Bündeln des *Striae antheils*. Dies Alles im Detail festzustellen, bleibt neuen Versuchen, bei denen man bestimmte Abschnitte der unteren Schleife zu zerstören trachten muss, vorbehalten. Zweifellos sind die Verknüpfungsverhältnisse im unteren Zweihügel sehr complicirt; bezeichnend für dieselben ist, dass man sowohl nach Durchschneidung der unteren Schleife, als nach derjenigen der inneren Capsel*), dass man sowohl nach Abtragung des Temporallappens [einschliesslich des Linsen- und Mandelkerns]**) als des vorderen Zweihügels***) nur partielle, ganz verschiedene und stets unklar localisierte Atrophien im hinteren Zweihügel antrifft. Wahrscheinlich sind im Grau des letztgenannten Körpers vorwiegend Ganglionzellen zweiter Categorie (Golgi) enthalten, so dass der Haupttheil desselben als ein Schaltstück zu betrachten ist.

2. Antheil der ventralen Haubenkreuzung. Den caudalen Ursprung dieses Bündels vermag ich nicht mit Bestimmtheit anzugeben. An zwei Möglichkeiten darf man aber vor Allem denken: 1. ein Theil der bezüglichen Fasern steht in Continuität mit dem aberirenden Seitenstrangbündel; 2. ein Theil der Fasern entstammt der zwischen den Fasern des *Corp. trapezoid.* angehäuften grauen Substanz. Sicherer ist der Nachweis des Zusammenhangs des „medialen Markfeldes der unteren Schleife“ mit der ventralen Haubenkreuzung. Die bezüglichen, etwas derben Axencylinderquerschnitte lassen sich nämlich durch die ventrale Haubenkreuzung in das dorsale Mark der gekreuzten *Regio subthalamica* (*ventrales Feld, H₂* von Forel) verfolgen, d. h. in jenes Feld, welches nach Abtragung des Parietallappens im Gegensatz zu der *Lamina medullaris externa* und der Gitterschicht intact bleibt. Ich vermuthe, dass das dorsale Mark der *Regio subthal.* entweder mit dem Linsenkern oder mit dem Mandelkern in Beziehung tritt, jedenfalls gehen die bezüglichen Fasern, wie ich

*) Versuch am Kaninchen.

**) Versuch an der Katze, noch nicht publicirt.

***) Versuch am Kaninchen, noch nicht publicirt.

es mit Forel und Wernicke annehme, in der Mehrzahl in die innere Capsel über. Auf die vermuteten Beziehungen zwischen dem rothen Kern (capital-ventrale Abschnitte) und dem Antheil der ventralen Haubenkreuzung will ich hier nicht näher eintreten.

3. Antheil der oberen Olive. Der sehr mässigen Atrophie der oberen Olive nach zu schliessen, sind die letzterer entstammenden Fasern in der unteren Schleife nicht zahlreich; das bezügliche Bündel scheint im dorsalen Mark der oberen Olive und in der unteren Schleife das dorsale Feld (c) einzunehmen. Die Verknüpfungen desselben in capitaler Richtung liessen sich nicht mit Bestimmtheit eruiren.

4. Antheil des lateralen Schleifenkerns. Dieses Bündel verläuft zweifellos im centralen Markfelde der unteren Schleife, auch tritt es in directe Beziehungen mit den daselbst netzartig angelegten, zerstreuten Ganglienzellenhaufen (lateraler Schleifenkern). Durchschneidung der unteren Schleife hat totale Entartung sowohl letzterer als des Feldes a. (sch. unt. a.) zur Folge, aber nur in aufsteigender Richtung. Da die absteigende Atrophie sich nur auf kurze Strecke verfolgen liess, nehme ich an, dass es sich bei diesem Bündel um eine kurze Bahn handelt.

5. Antheil der kurzen Fasern (centrales Markfeld, sch. unt. b, Fig. 1). Ueber diesen Abschnitt der unteren Schleife lässt sich nur sagen, dass seine Durchschneidung bloss eine auf ca. 1—2 Mm. caudalwärts sich erstreckende Atrophie zur Folge hat, und dass daselbe somit ebenso wie der „Antheil des lateralen Schleifenkerns“ aus kurzen Fasern besteht. Wahrscheinlich verknüpfen diese kurzen Fasern benachbarte graue Regionen miteinander, welche Annahme auch durch die in beiden Versuchen in der Umgebung des Feldes vorhandenen Ganglienzellenlücken gestützt wird.

Den „Striaeanteil der unteren Schleife“ halte ich, wie bereits angedeutet, für eine secundäre, capitalwärts ziehende Bahn des Acusticus. Dieselbe wird aber in ihrem Verlauf vom Tuberculum acusticum an gegen den Cortex zu, noch mindestens einmal unterbrochen; dies geschieht meines Erachtens vor Allem im Ganglion des gekreuzten unteren Zweihügels. Wie die Anschlussbahn vom letzteren an aufwärts verläuft, lässt sich weder den Operationserfolgen nach Durchschneidung der unteren Schleife, noch solchen nach Abtragung eines Temporallappens oder noch nach Durchschneidung der hinteren inneren Capsel mit Bestimmtheit entnehmen. Dass der untere Zweihügel nach Durchschneidung des caudalen Abschnittes der inneren Capsel partiell atrophisch wird, spricht für einen gewissen Zusammenhang zwischen

ihm und dem Grosshirn; die Rinde des Temporalhirns ist aber nicht dasjenige Gebiet, welches in directe Beziehungen mit dem unteren Zweihügel tritt. Wohl aber ist eine innige Verbindung zwischen jener und dem Corpus genic. int. vorhanden, und zwar zweifellos in der Weise, dass die Mehrzahl der Ganglienzellen des letzteren ihre Axencylinder in das Temporalhirn entsenden; dies ergiebt sich aus der nahezu totalen Resorption des Corpus gen. int. nach tiefen Defecten im Temporallappen. Der Zusammenhang zwischen hinterem Zweihügel und Corpus gen. int. ist wenig klar; vielleicht wird derselbe theilweise durch den Arm des unteren Zweihügels vermittelt, eine Annahme, die schon Meynert ausgesprochen hatte. Jedenfalls kann aber nur ein kleiner Theil des hinteren Zweihügelarms diese Vermittelung übernehmen, denn es hängt, wie bereits erwähnt, ein nicht unbeträchtlicher Theil seiner Fasern direct vom Grosshirn ab.

Ich will mich auf weitere Vermuthungen und Annahmen über die engeren Beziehungen zwischen unterem Zweihügel, Corp. genic. int. und Grosshirn mit Rücksicht auf den Mangel einer befriedigenden experimentellen Basis nicht einlassen, ich möchte zum Schlusse nur auf einige controverse Punkte, die zwischen mir einerseits, Flechsig und Baginsky andererseits, aufmerksam machen. Ein oberflächlicher Blick auf meine Versuchsresultate lehrt zwar, dass eine gewisse Ueber-einstimmung zwischen mir und diesen Autoren, namentlich Baginsky herrscht; diese Uebereinstimmung besteht aber einzig darin, dass wir drei den Acusticus mit der unteren Schleife der gekreuzten Seite in Zusammenhang bringen; über die Details dieses Zusammenhangs gehen aber unsere Meinungen recht auseinander. Vor Allem muss ich der Annahme der beiden Autoren entgegentreten, dass das Corpus trapezoides eine Fortsetzung von Fasern aus der unteren Schleife sei und eine Verbindungsbahn zwischen vorderem Acusticuskern und unterem Zweihügel darstellte. Dass das Corpus trapezoid. mit dem vorderen Acusticuskern und der hinteren Acusticuswurzel gar nicht oder nur oberflächlich verknüpft ist, das haben Forel, Onufrowicz und Bum in übereinstimmender Weise gefunden. Und meine beiden Versuche zeigen, dass nach Zerstörung der rechten unteren Schleife das linke Tuberculum acusticum und die linke Striae acusticae ohne Mit-beteiligung des Corp. trapezoid. atrophiren; dies beweist, dass das letztere somit von der unteren Schleife direct nicht abhängig ist, mit andern Worten, dass das Corpus trapezoides in keiner directen Continuität mit der unteren Schleife, auch nicht mit Rücksicht auf einzelne Bestandtheile der letzteren, steht,

Die von Flechsig und Baginsky angenommene Verbindung zwischen der oberen Olive und der gleichseitigen unteren Schleife kann ich bestätigen, diese Beziehung („Antheil der oberen Olive“) ist aber eine wenig ausgedehnte; der grössere Theil der oberen Olive hat mit der unteren Schleife direct wenig zu thun. Beziehungen zwischen letzterer und der gekreuzten oberen Olive, und durch diese mit den Striae acust., wie sie vor Allem von Baginsky betont werden, kamen durch meine Operationsmethode nicht zum Ausdruck.

Im Weiteren muss ich die Angabe Baginsky's, dass die Masse der Striae acusticae im Corp. trapezoid. sich kreuze, bestreiten, ebenso diejenige, dass die in die untere Schleife der gekreuzten Seite ziehenden Striaefasern der tiefen Schicht des Tuberc. acoustic. entstammen. Dass das tiefe Mark des Tub. acust. die Fortsetzung desselben (mehr ventral verlaufende Fasern der Striae acust.) nach Durchschneidung der hinteren Acusticuswurzel atrophiren, das haben Forel und Onufrowicz nachgewiesen; dieser Bestandtheil der Striae blieb nun gerade nach der von mir ausgeführten Operation intact: schon aus diesem Grunde kann ich mich der Annahme, dass auch er in die untere Schleife zieht, nicht anschliessen.

Zum Schluss führe ich kurz an, dass zwei Beobachtungen an menschlichen Präparaten (Taubstummengehirne) mit meiner Annahme bezüglich der Beziehungen zwischen Tubercul. acoustic., Striae acoustic. und Bogenfasern im schönen Einklang stehen.* Ich werde über dieselben später an einem anderen Orte berichten.

Erklärung der Abbildungen (Taf. I. und II.)

Fig. 1. Katzengehirn mit durchschnittener rechter unterer Schleife. Frontalschnitt durch die Brückengegend, dicht caudal vom unteren Zweihügel (No. 288). Loupenvergrösserung.

L. Läsionsstelle. Das defecte Gebiet ist dunkel schraffirt.

BrA. Brücknarm. Br. Brücke.

Br. gr. Brückengrau.

Br. gr. d. Brückengrau degenerirt (rechts).

V. N. trigeminus.

Vabs. Absteigende Quintuswurzel.

BA. Bindarm.

Pyr. Pyramide.

Sch. med. Mediale Schleifenschicht (mediale Schleife).

Sch. lat. Laterale Schleifenschicht (laterale Schleife); rechts partiell atrophisch.

- Sch. unt. k. Lateraler Schleifenkern (Kern der unteren Schleife); rechts durchschnitten.
- Sch. unt. a. Centrales Feld der unteren Schleife („Antheil des lateralen Schleifenkerns“); rechts durchschnitten.
- Sch. unt. b. Ventrales Feld der unteren Schleife: dasselbe greift ohne scharfe Grenze in die laterale Schleifenschicht über und besteht grössten Theils aus kurzen Fasern; rechts durchschnitten.
- Sch. unt. c. Dorsales Feld der unteren Schleife; dasselbe enthält den „Striaeantheil“ und den „Antheil der oberen Olive“; rechts durchschnitten.
- Sch. unt. d. Mediales Feld der unteren Schleife („Antheil der ventralen Haubenkreuzung“); rechts grösstenteils durchschnitten.
- HL. Hintere Längsbündel.
fr. Formatio reticularis.

Fig. 2. Dasselbe Gehirn. Frontalschnitt durch die Brückengegend ca. $1\frac{1}{2}$ Mm. mehr caudalwärts (No. 271).

- D. Degenerirtes Feld in der rechten Schleifenschicht; dasselbe steht in directer Continuität mit der Läsionsstelle (L.).
- d. Mediales Feld der unteren Schleife.
- unt. Sch. d. Faserausfall in der rechten unteren Schleife.
- unt. Sch. k. d. Atrophischer rechter lateraler Schleifenkern.

Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 1.

Fig. 3. Dasselbe Gehirn. Frontalschnitt durch den capitalen Theil des Kleinhirns (No. 249).

- C. r. Corpus restiforme.
- D. K. Deiters'scher Kern.
- V. aufst. Aufsteigende linke Quintuswurzel.
- V. aufst. a. Partielle atrophische rechte Quintuswurzel.
- VI. Abducenswurzeln. VII. Facialis.
- VIII. r. a. Vordere Acusticuswurzel.
- Gl. ac. Hinterer Acusticuskern.
- Fl. Flocke.
- trap. Corpus trapezoides.
- trap. Kr. Kreuzung im Corpus trapezoides.
- Os. Obere Olive.
- Os a. Partielle atrophische rechte obere Olive.
- a S B. Aberrirendes Seitenstrangbündel (links).
- a S B d. Aberrirendes Seitenstrangbündel (rechts; partiell atrophisch).
- Os. d m. Dorsales Mark der linken oberen Olive (Fortsetzung des dorsalen Feldes der unteren Schleife).
- Os. d m a. Dorsales Mark der rechten oberen Olive, grösstenteils atrophisch.
- Str. med. arc. Striae medullares (acusticae) arcuatae. Dieselben entstammen dem dorsalen Mark der oberen Olive; links sind sie

grösstentheils geschwunden, die Kreuzung derselben von rechts nach links fehlt ebenfalls.

Die übrigen Bezeichnungen wie in den Figg. 1 und 2.

Fig. 4. Dasselbe Gehirn. Querschnitt durch den mehr caudal liegenden Theil des Kleinhirns (No. 232).

W. Wurm.

KH. Kleinhirnmark.

TA. Tuberculum acusticum.

Str. med. Striae acusticae.

Str. med. a. Striae acusticae links (atrophisch).

Os. med. Mediales Blatt der oberen Olive.

Os. med. Mediales Blatt der rechten oberen Olive (partiell atrophisch).

VIII. r. p. Hintere Acuslicuswurzel.

Sm. Mittlere Schicht im Tuberculum acusticum (sie enthält die langgestreckten Ganglienzellen).

V. aufst. a. Partiell atrophische rechte Quintuswurzel.

VIIg. Facialisknie.

Die übrigen Bezeichnungen wie in den Figg. 1—3.

Fig. 5. Dasselbe Gehirn. Querschnitt durch das rechte Tuberculum acusticum (No. 226). Nachet, Obj. 1, Ocul. 2.

TA. Tuberculum acusticum.

Sed. Oberflächliche Schicht desselben.

Smd. Mittlere Schicht desselben.

Sp. d. Tiefe Schicht desselben.

str. med. Striae acusticae.

Die übrigen Bezeichnungen wie in Figg. 3 und 4.

Fig. 6. Dasselbe Gehirn. Dieselbe Schnittebene (No. 226). Nachet, Obj. 1. Ocul. 2. Linkes Tuberculum acusticum atrophisch.

TAa. Linkes Tuberculum acusticum (partiell atrophisch, in den oberen Schichten).

Ses. Partiell entartete oberflächliche Schicht des linken Tuberculum acusticum.

Sms. Patiell entartete mittlere Schicht des linken Tuberculum acusticum, Schwund der langgestreckten Ganglienzellen.

Sps. Tiefe Schicht des linken Tub. acust. (normal).

str. med. a. Partiell atrophische linke Striae acusticae; der ventrale Abschnitt (Str. med.) hat keine wesentliche Fasereinbusse erlitten.

Die übrigen Bezeichnungen wie in Figg. 3 und 4.

Fig. 7. Dasselbe Gehirn. Querschnitt durch den capitalen Abschnitt der Med. obl. (No. 215). Loupenvergrösserung.

VII. K. Facialiskern.

str. med. Striae acusticae rechts (normal).

str. med. a. Striae acusticae links (atrophisch).

DK. Deiters'scher Kern.

JAK. Innere Abtheilung des Kleinhirnstiels.

x. Ein offenbar auch zu den *Striae acusticae* gehöriger Faserzug, welcher links auf einzelnen Schnitten fehlt; auf anderen aber ebenso gut entwickelt ist wie rechts.

TA. *Tuberculum acusticum* rechts.

TAa. " " links (atrophisch).

Os. m. *Caudales* Mark der oberen Olive (beiderseits normal).

Os. caud. *Caudaler* Abschnitt der oberen Olive (beiderseits normal).

aSB. *Aberrire*ndes Seitenstrangbündel links.

aSBd. *Aberrire*ndes Seitenstrangbündel rechts (partiell atrophisch).

Sch. lat. + med. Laterale und mediale Schleife (Schleifenschicht) verschmolzen, links.

Sch. lat. + med. d. Laterale und mediale Schleife (Schleifenschicht) rechts (atrophisch).

trap. *Corpus trapezoides*.

H. L. Hinteres Längsbündel.

Fig. 8. Gehirn des Hundes mit durchschnittenem rechter unterer Schleife.

Frontalschnitt durch die Austrittsebene des *Facialis*.

C. r. *Corpus restiforme* links.

C. r. a. *Corpus restiforme* rechts (partiell atrophisch).

Fl. *Flocke*.

Gl. ac. d. Vorderer *Acousticuskern* rechts.

Gl. ac. s. Vorderer *Acousticuskern* links (etwas atrophisch).

Os. Obere Olive.

Os. dm. *Dorsales* Mark der linken oberen Olive; rechts atrophisch.

Sg. *Substantia gelat. Rolando*.

trap. *Corpus trapezoid.*, beiderseits gleich gut entwickelt.

str. med. arc. *Striae medullar.* (*acusticae*) *arcuatae* von links nach rechts; diejenigen von rechts nach links sind atrophisch.

Pyr. Linke Pyramide.

Pyr. a. Rechte Pyramide (partiell atrophisch).

Die übrigen Bezeichnungen wie in den Figg. 3—7.
