XIV.

Aus der Ohrenabteilung der Wr. Allgemeinen Poliklinik (Vorstand Prof. Alexander) und dem Röntgenlaboratorium des Wiener allgemeinen Krankenhauses (Leiter Dozent Dr. Holzknecht.)

Die Anatomie des menschlichen Schläfebeins im Röntgenbilde.

I. Teil.

Von

Dr. Rudolf Leidler, Assistent d. Ohrenabteilung der W. Allgemeinen Poliklinik und Dr. Artur Schüller, Privatdozent für Neurologie in Wien.

(Mit 62 Abbildungen).

In der vorliegenden Arbeit haben wir uns die Aufgabe gestellt, systematisch die Roentgenanatomie des Ohres zu darzustellen, um auf Grund dieser Untersuchungen eine richtige Vorstellung davon zu gewinnen, was die Roentgendiagnostik sowohl in theoretischer als auch in praktischer Beziehung für die Ohrenheilkunde leisten kann.

Während fast alle Gebiete des menschlichen Körpers schon einer gründlichen Bearbeitung von seiten der Radiologen unterzogen wurden, ist dies beim Ohre bis jetzt nur von wenigen Forschern versucht worden, und auch diese haben sich meist mehr auf die Untersuchung einzelner Teile, wie z. B. des Warzenfortsatzes, beschränkt. Sie sind dabei meist zu unbefriedigenden Resultaten gelangt.

Die Schwierigkeit des Themas und die wenig befriedigenden Resultate haben auch uns am Anfange unserer Untersuchungen, welche bereits in das Jahr 1905 fallen, beinahe den Mut zur weiteren Arbeit geraubt. Wir erkannten bald, daß die Hauptursache unserer Mißerfolge auf diesem Gebiete darin zu suchen ist, daß man pathologische Veränderungen des Gehörorganes in den Roentgenbildern zu finden bestrebt war, ohnegenauf die normale Anatomie dieses Gebietes im Roentgenbilde zu kennen. Schon hierbei bieten sich

genügend Schwierigkeiten dar. Die Dichtigkeit der Pyramide, die sehr geringe Ausdehnung und Variabilität ihrer Hohlräume sind Umstände, welche ganz besonders die Deutung der Roentgenbilder dieser Gegend erschweren.

Wir haben es nun unternommen, zunächst bloß die normale Anatomie des Schläfebeines im Roentgenbilde, soweit dies mit unseren heutigen Mitteln möglich ist, darzustellen und behalten uns vor, auf Grund dieser Untersuchungen in späteren Arbeiten auch über die pathologische Anatomie des Ohres im Roentgenbilde zu berichten. Bevor wir aber auf unser spezielles Thema eingehen, erlauben wir uns, zuerst noch einige bei Ohraufnahmen Bemerkungen über die von uns verwendete Technik vorzuschicken.

Aufnahms-Technik¹⁾.

Für die Darstellung der Details des normalen Schläfebeines wie für die Feststellung pathologischer Veränderungen am Schläfebein beim Lebenden sowohl als auch an der Leiche sind folgende Detailaufnahmen des Schläfebeins erforderlich:

1. Die Aufnahme „in geneigter Stellung des Kopfes“. Hierbei liegt der Kopf mit dem zu untersuchenden Ohre der Platte auf, der Fokus befindet sich oberhalb des Tuber parietale der Gegenseite. Auf dieser Aufnahme erkennt man am besten die Umrisse und Strukturdetails der Pyramide und der Pars mastoidea²⁾.

2. Die Aufnahme in der zur vorigen Aufnahme entgegengesetzt geneigten Stellung des Kopfes. Hierbei liegt der Kopf mit dem zu untersuchenden Ohr auf der Platte, während der Fokus auf der entgegengesetzten Seite unterhalb des äußeren Gehörganges steht. Auf dieser Aufnahme erkennt man am besten die Details des Processus mastoideus, des Os tympanicum und des Kiefergelenkes.

3. Die postero-anteriore Aufnahme, wobei der Kopf mit der Stirn auf der Platte liegt, während der Fokus über dem Hinterhaupte steht. Diese Aufnahme gestattet einen Vergleich der Struktur bei der Warzenfortsätze (nach Kühne und Plagemann)³⁾.

1) Politzer, Lehrbuch der Ohrenheilk. 5te Aufl. 1908. S. 637. Schüller, die Schädelbasis im Röntgenbilde, Hamburg 1905. Urbautschitsch, Lehrbuch der Ohrenheilkunde 1910.

2) Alle in dieser Arbeit enthaltenen Skizzen sind nach Platten angefertigt, welche das skeletierte Felsenbein in der beschriebenen Aufnahmsrichtung dargestellt zeigen.

3) Literatur siehe G. Schwarz, Monatsschrift für Ohrenheilkunde, 1910.

I.

Die Anatomie des normalen macerierten Schläfebeins
im Roentgenbilde.

Wir haben 13 verschiedene mazerierte Schläfebeine unter Anwendung der Aufnahmsrichtung in geneigter Stellung des Kopfes radiographiert und zwar (soweit dies technisch möglich war) stets 1. im unplombierten Zustande; 2. mit plombiertem inneren Gehörgang; 3. mit plombiertem Vestibulum; 4. mit plombierter Schnecke; 5. mit plombiertem Antrum; 6. mit plombiertem Bulbus jugularis.

Als Plombe benützten wir nach vergeblichen Versuchen mit Quecksilber und Bismutum subnitricum teils Stanioipapier, teils Jodoformplombe. Das Schläfebein wurde zu diesem Zwecke in entsprechenden Richtungen mit einer dünnen Laubsäge aufgesägt und vor jeder Aufnahme mit Celloidin wieder zusammengeklebt.

Verzeichnis der Abkürzungen.

A	Antrum.
Bu	Bulbus.
E	Emissarium mastoideum.
G	Gehörgang < a. G. äußerer G. i. G. innerer G.
P	Pyramide
S	Schnecke
Si	Sinus
T	Tegmengend
V	Vestibulum
Wf	Warzenfortsatz
p	bei einem Buchstaben bedeutet plombiert.

Nr. 1.

Linkes Schläfebein eines Erwachsenen.

1. Der Warzenfortsatz ist pneumatisch (Fig. 1—6) mittelgroß und enthält mittelgroße Zellen, die bis in die Schuppe sich erstrecken. An der Spitze sind die Zellen größer, doch ist keine typische Terminalzelle sichtbar. Corticalis ist relativ dick und beträgt c. $\frac{1}{2}$ mm.

2. Das Tympanicum ist groß und umgreift typisch den äußeren Gehörgang von rückwärts, unten und vorne.

3. Die Pyramide zeigt die typische dreieckige Gestalt und ist ziemlich dicht. Nur die Gegend des Antrums (siehe unten) zeigt leichte Aufhellung mit undeutlicher Zeichnung. Kontur gegen den Sinus scharf. (Fig. 1.)

4. Der äußere Gehörgang ist oval, mittelgroß deutlich konturiert und enthält in seiner hinteren unteren Ecke die dem Bulbus (siehe unten) und in seiner vorderen oberen Ecke die dem inneren Gehörgang entsprechende Aufhellung. (Fig. 1.)

5. Der innere Gehörgang liegt hier nicht wie sonst im hinteren oberen Teil des äußeren Gehörganges, sondern im vorderen oberen und bildet im unplomierten Präparat (Fig. 1.) einen kreisförmigen Kontur von ca. $\frac{1}{4}$ der Größe des äußeren Gehörgangs. Die Plombe (Fig. 2) entspricht in der Lage vollkommen diese Kontur, nur ist ihrem Kontur etwas größer. Die sonstige Topographie des inneren Gehörgangs zu Vestibulum und Schnecke ist ganz typisch.

Fig. 1.

6. Das Vestibulum ist im unplomierten Präparat als undeutlicher Kontur hinten oben an den inneren Gehörgang angrenzend sichtbar (Fig. 1). Die Plombe (Fig. 3) liegt an derselben Stelle, ist etwas größer und deckt teilweise den inneren Gehörgang.

7. Die Bogengänge im Bilde andeutungsweise sichtbar; eine nähere Differenzierung unmöglich.

Fig. 2.

Fig. 3.

8. Die Schnecke ist im unplomierten Präparat unsichtbar. Die Plombe (Fig. 4) umgreift typisch von vorne unten der Kontur des inneren Gehörgangs und liegt größtenteils innerhalb des äußeren Gehörgangs.

9. Die Tegm enggend zeigt teilweise (über dem Antrum) gegenüber dem Kontur der oberen Pyramidenkante noch einen buckelförmig überragenden Kontur, in welchen das Antrum sich teilweise hinein erstreckt (siehe unten, Fig. 1, Fig. 5).

10. Das Antrum (Fig. 1, Fig. 5) ist als leichte Aufhellung mit undeutlicher Zeichnung in dem vorderen, oberen, vom Tegmen bedeckten Teile der Pyramide im unplombierten Präparate sichtbar. Diese Aufhellung reicht einerseits bis an die Kontur des inneren Gehörgangs, andererseits bis an den zweiten Kontur der Tegmengegend (siehe oben). Die Plombe entspricht in der topographischen Lage genau der oben beschriebenen Aufhellung und ist etwas größer (Fig. 5).

Fig. 5.

Fig. 4.

11. Der breite Sinus erscheint im unplombierten Präparate ziemlich tief und biegt basalwärts zum

12. Bulbus der Vena jugul. ab, welcher am unplombierten Präparate im hinteren, unteren Winkel des Pyramidendreieckes sichtbar ist und den

Fig. 6.

Kontur des äußeren Gehörganges schneidet. Die Plombe (Fig. 6) entspricht vollkommen dem obigen Befund.

12. Emissarium mast. ist stark gebogen, ca. 2 mm breit (Fig. 1).

Nr. 2.

Rechtes Schläfebein vom Erwachsenen.

1. Der Warzenfortsatz ist diploëtisch mit netzartiger deutlicher Zeichnung der kleinen Zellen. Die Dicke der Corticalis ist nicht bestimmbar. (Fig. 7).

2. Das Ostympanicum umgreift typisch den äußeren Gehörgang von vorne, unten und rückwärts. (Fig. 7).

3. Die Pyramide ist typisch dreieckig, ziemlich dicht und zeigt nur in der dorsalen Partie eine leichte Aufhellung mit undeutlicher netzartiger Zeichnung, welche dem Antrum entspricht (Fig. 9, Fig. 8). Der Kontur gegen Sinus ist scharf.

4. Äußerer Gehörgang relativ klein, scharf konturiert.

5. Der innere Gehörgang im unplombierten Präparat zeigt einen sehr deutlichen ovalen Kontur, welcher die hintere obere Hälfte des Gehörgangs ausfüllt und im Innern eine eigentümliche Zeichnung zeigt. (Fig. 7). Im plombierten Präparate sieht man die Plombe in derselben Größe und an derselben Stelle (Fig. 8).

Fig. 7.

6. Das Vestibulum ist im unplombierten Präparat deutlich als leichte Aussparung sichtbar, welche sich hinten oben an den inneren Gehörgang anschließt und die Ansätze (Ampulla) der Bogengänge zeigt (Fig. 7). Dieselbe

Fig. 8.

Lage und Gestalt zeigt auch die Plombe (Fig. 9), welche aber teilweise den inneren Gehörgang deckt, so daß sie etwas größer ist.

7. Von Bogengängen sieht man nur im Präparate Fig. 9 im unplombierten Zustande den hinteren unvollständig.

8. Die Schnecke ist im unplombierten Präparate nicht sichtbar, die Plombe umgreift typisch den inneren Gehörgang vorne unten und liegt innerhalb des Konturs des äußeren Gehörgangs (Fig. 10).

9. Die Tegmengegend zeigt zwei sich kreuzende Konturen.

10. Das Antrum entspricht der oben beschriebenen (vgl. 3) Partie der Pyramide hinten oben vom Vestibulum und ragt plombiert (Fig. 11) bis zum Kontur der mittleren Schädelgrube. Es ist relativ klein und reicht nicht bis zum äußeren Gehörgang heran.

Fig. 9.

11. Der Sinus ist breit und tief. Er biegt nach vorne um und geht daselbst in den

12. Bulbus über, welcher im hinteren unteren Winkel des Pyramiden-dreiecks eine nach oben halbkreisförmig abgegrenzte, in die Nähe des Kon-

Fig. 10.

tus des äußeren Gehörgangs reichende Aufhellung bildet (Fig. 7). Diese Verhältnisse am unplombierten Präparate entsprechen im wesentlichen vollständig der Plombe (Fig. 12.)

13. Das Emissarium mast. ist ca. 5 mm breit, kurz und gerade.

Nr. 3.

Rechtes Schläfebein vom Erwachsenen.

1. Der Warzenfortsatz ist pneumatisch mit großen Zellen, die den Sinus umgebend bis in die Schuppe reichen. In der Spitze große Terminalzelle. Innere und äußere Corticalis sehr dünn (Fig. 13).

Fig. 11.

2. Das Os tympanicum umgreift typisch den äußeren Gehörgang (Fig. 13).

3. Die Pyramide zeigt die typische dreieckige Gestalt und enthält viel diploëtischen Knochen. Der Labyrinthkern ist nicht sehr dicht, die Kontur gegen den Sinus scharf (Fig. 13).

Fig. 12.

4. Der äußere Gehörgang ist groß, rund und deutlich konturiert (Fig. 14).

5. Der innere Gehörgang bildet im unplombierten Präparat die typische ovale Aussparung hinten oben vom äußeren Gehörgang, etwas in seinen Kontur hineinragend; seine Größe beträgt ca $\frac{1}{4}$ der Größe des äußeren Gehörgangs (Fig. 13). Die Plombe entspricht diesem Befunde vollkommen in Gestalt und Lage und ist etwas größer (Fig. 14).

6. Das Vestibulum ist im unplombierten Präparate nicht sichtbar. Die Plombe (Fig. 15) liegt hinten und oben vom inneren Gehörgange, ohne ihn zu decken.

Fig. 13.

Fig. 14.

7. Die Schnecke ist im unplombierten Präparate deutlich als eine ellipsenförmige Aufhellung, die im Inneren durch eine hyperbelartige Zeichnung in drei Teile geteilt wird, zu sehen. Sie liegt innerhalb der Konturen

des äußeren Gehörgangs unter dem inneren Gehörgange (Fig. 13). Die Plombe entspricht in Lage, Größe und Gestalt vollkommen dem obigen (Fig. 16).

Fig. 15.

8. Die Tegmengegend zeigt keinen scharfen Kontur.

9. Das Antrum ist im unplombierten Präparat nicht erkennbar. Die Plombe (Fig. 17) ist relativ groß, liegt im dichten Teile der Pyramide hinten und oben vom inneren Gehörgang und bedeckt das Vestibulum. Sie reicht sowohl nach rückwärts als auch nach oben bis hart an den Kontur der Pyramide heran. An den äußeren Gehörgang reicht sie nirgends heran.

Fig. 16.

10. Der Sinus ist breit und tief. Sein Band biegt in den hinteren unteren Winkel des Pyramidendreiecks zum

11. Bulbus ein, welcher im unplombierten Präparat deutlich sichtbar bis an den äußeren Gehörgang heranreicht (Fig. 13). Die Plombe (Fig. 14) bestätigt die Deutung dieser Verhältnisse.

12. Das Emissarium ist ca. 4 mm breit, S-förmig gekrümmt und mittellang.

Nr. 4.

Linkes Schläfebein vom Erwachsenen.

1. Der Warzenfortsatz ist groß, pneumatisch, und enthält große Zellen, die besonders in der Umgebung des Sinus sich finden und auch auf die Schuppe übergreifen (Fig. 19). Die Corticalis der Spitze ca 1 mm dick, keine Terminalzelle sichtbar.

Fig. 17.

2. Das Os tympanicum umgreift typisch den äußeren Gehörgang von unten, rückwärts und vorne (Fig. 19).

Fig. 18.

3. Die Pyramide zeigt die typische dreieckige Gestalt und ist bis auf den Labyrinthkern diploëtisch und besitzt einen scharfen Kontur gegen den Sinus (Fig. 19).

4. Der äußere Gehörgang ist oval, mittelgroß und deutlich konturiert (Fig. 19).

5. Der innere Gehörgang ist im unplombierten Präparat als scharf konturierte Aussparung im hinteren oberen Teil des äußeren Gehörgangs sichtbar, und ragt teilweise über denselben hinaus. Seine Größe beträgt

Fig. 19.

Fig. 20.

ungefähr $\frac{1}{3}$ der Größe des äußeren Gehörganges (Fig. 19). Die Plombe entspricht in Größe und Lage vollkommen dem obigen Befunde (Fig. 20).

6. Das Vestibulum ist am Präparat Fig. 20 im unplombierten Zustand als schmale an die Plombe des inneren Gehörganges hinten oben angrenzende

nicht scharf begrenzte Aufhellung erkennbar. Die Plombe des Vestibulums (Fig. 21) liegt ebenda, ist jedoch größer und bedeckt teilweise den inneren Gehörgang.

7. Die Schnecke ist im unplombierten Präparate nicht sichtbar. Die Plombe umgreift typisch den Kontur des inneren Gehörgangs von vorne unten und fällt in den Rahmen des äußeren Gehörgangs (Fig. 22.)

8. Die Tegmenengegend zeigt keine scharfen Konturen.

Fig. 21.

9. Das Antrum ist im nicht plombierten Zustande von dem übrigen diploëtischen Teil der Pyramide nicht zu differenzieren. Die Plombe (Fig. 22) ist in zwei Teile geteilt, von denen der eine vorne oben an den äußeren Gehörgang angrenzt und teilweise jedenfalls dem Atticus entspricht. Dieser

Fig. 22.

Teil reicht bis an die mittlere Schädelgrube heran. Der zweite Teil entspricht dem eigentlichen Antrum und liegt nach rückwärts und oben vom äußeren Gehör

10. Der Sinus ist relativ breit und tief.

11. Die Lage des Bulbus ist am unplombierten Präparat (Fig. 19) im hinteren unteren Winkel des Pyramidendreiecks sichtbar.

12. Das Emissarium mast. ist kurz, gerade und ca 3 mm breit.

Fig. 23.

Nr. 5.

Linkes Schläfebein vom Kind.

1. Der Warzenfortsatz ist erst andeutungsweise vorhanden, diploëtisch (Fig. 24.).

2. Das Os tympanicum ist als Ring, der den äußeren Gehörgang fast vollständig umfaßt, deutlich sichtbar (Fig. 24.).

Fig. 24.

3. Die Pyramide hat die Gestalt eines sehr länglichen Dreiecks und zeigt mit Ausnahme des Labyrinthes diploëtischen Knochen. Scharfer Kontur gegen den Sinus (Fig. 24.).

4. Der äußere Gehörgang zeigt im Innern die Zeichnung des inneren Gehörgangs und der Schnecke (Fig. 24).

5. Die Aufhellung des inneren Gehörgangs liegt typisch im hinteren oberen Teil des äußeren Gehörgangs, teilweise über ihn hinausragend, ist

Fig. 25.

Fig. 26.

Fig. 27.

oval und beträgt im unplombierten Zustande $\frac{1}{2}$ der Größe desselben (Fig. 24). Die Plombe (Fig. 25) entspricht in der Lage und Gestalt dem obigen Befund, ist aber größer, da sie teilweise das Vestibulum verdeckt.

6. Das Vestibulum ist schon im unplombierten Präparate in der ganzen Größe als leichte Aufhellung hinten oben vom inneren Gehörgang deutlich sichtbar, ist größer als der innere Gehörgang und zeigt drei Ansätze von Bogengängen (Ampullen). Die Plombe (Fig. 26) entspricht in Größe, Gestalt und Lage vollkommen dem obigen Befunde.

7. Von Bogengängen sind zwei deutlich zu sehen, von denen der eine der hintere, der andere wahrscheinlich der obere ist (Fig. 24).

8. Die Schnecke ist ebenfalls im unplombierten Präparat deutlich als eine innerhalb des äußeren Gehörgangs liegende, den inneren Gehör-

Fig. 28.

gang von vorne unten umgreifende, mit einer Zeichnung versehene Aufhellung sichtbar (Fig. 24). Die Plombe (Fig. 27) entspricht vollkommen diesen Verhältnissen.

9. Die Tegmengegend zeigt einen unregelmäßigen, teilweise doppelten Kontur.

10. Das Antrum, welches am unplombierten Präparate nicht zu erkennen ist, liegt, wie die Plombe zeigt, (Fig. 28) in der Diploë der Pyramide vorne und oben vom Vestibulum und reicht bis an den Kontur der mittleren Schädelgrube heran.

11. Der Sinus ist breit und flach.

12. Bulbus nicht sichtbar.

13. Emissarium mast. schmal und stark gebogen.

Nr. 6.

Rechtes Schläfebein vom Erwachsenen.

1. Der Warzenfortsatz ist klein, diploëtisch. Die Cortikalis ist an der Spitze ca. 1 mm (Fig. 29).

2. Das Os tympanicum umgreift nicht typisch den äußeren Gehörgang, sondern schneidet den Gehörgang. (Effekt der Aufnahmrichtung) (Fig. 29).

3. Die Pyramide zeigt das gewöhnliche Dreieck und ist bis auf die typischen Aufhellungen dicht (Fig. 29). Der Kontur gegen den Sinus ist scharf.

4. Der äußere Gehörgang ist rund, undeutlich konturiert und wird durch das Os tympanicum (siehe oben) in zwei Teile geteilt (Fig. 29).

5. Der innere Gehörgang bildet am unplombierten Präparat (Fig. 29) an der typischen Stelle hinten oben im äußeren Gehörgang eine rundliche Aufhellung von ca. $\frac{1}{3}$ der Größe des äußeren Gehörgangs. Die Plombe (Fig. 30) ist etwas größer, zeigt sonst keine Differenz gegen obigen Befund.

6. Das Vestibulum ist im unplombierten Präparat als unbestimmt konturierte Aufhellung hinten oben an den inneren Gehörgang angrenzend erkennbar (Fig. 29) und ist größer als letzterer. Die Plombe (Fig. 31) entspricht in Lage und Gestalt vollkommen dieser Aufhellung, ist aber etwas größer und deckt teilweise den inneren Gehörgang.

Fig. 29.

7. Bogengänge sind nicht sichtbar.

8. Die Schnecke ist im unplombierten Präparat unsichtbar. Die Plombe (Fig. 22) ist sichelartig dem inneren Gehörgang vorne unten angelagert und liegt innerhalb des äußeren Gehörgangs.

Fig. 31.

Fig. 30.

9. Die Tegmengegend weist einen breiten unregelmäßigen bis 3 mm dicken Kontur auf.

10. Das Antrum ist im nicht plombierten Präparat deutlich als runde über und hinter dem Vestibulum beginnende Aufhellung in der Pyramide sichtbar. Es enthält eine unregelmäßige Zeichnung und reicht nach oben

bis an das Tegmen. Die Plombe (Fig. 33) liegt an derselben Stelle, hat ungefähr dieselbe Größe, zeigt aber unbestimmte Konturen. Sie verdeckt das Vestibulum.

Fig. 32.

Fig. 33.

11. Der Sinus ist schmal, geschlängelt und flach.

12. Bulbus und Emissarium sind nicht erkennbar.

Fig. 34.

Nr. 7.

Linkes Schläfebein vom Erwachsenen.

1. Der Warzenfortsatz ist mittelgroß, pneumatisch, mit großen Zellen, welche auch den Sinus umgeben und bis in die Schuppe reichen. In der Spitze große Zellen ohne typische Terminalzelle. Corticalis daselbst sehr dünn (Fig. 35).

2. Das Ostympanicum umgreift typisch den äußeren Gehörgang von vorne unten und rückwärts (Fig. 35).

3. Die Pyramide bildet das gewöhnliche Dreieck und ist mit Ausnahme des wenig dichten Labyrinthkerns diploëtisch. Die Kante gegen den Sinus ist scharf (Fig. 35).

4. Der äußere Gehörgang ist groß, oval und sehr scharf konturiert (Fig. 35). In seinem hinteren oberen Teile befindet sich der

5. innere Gehörgang, dessen Aufhellung am unplombierten Präparat ca. $\frac{1}{4}$ der Größe des äußeren Gehörgangs einnimmt. Die Plombet (Fig. 37) entspricht in Größe, Lage und Gestalt vollkommen dem obigen Befunde.

6. Nach rückwärts und oben schließt sich an den inneren Gehörgang das Vestibulum an, im unplombierten Präparat als undeutlich konturierte Aufhellung sichtbar, die mit den Bogengängen zusammenhängt. (Fig. 35.) Die Plombe entspricht vollkommen dieser Aufhellung und grenzt unmittelbar an den inneren Gehörgang an, ohne ihn zu decken (Fig. 37).

Fig. 35.

7. Vom Vestibulum ausgehend sind zwei vollständige Bogengänge sichtbar, von denen der eine (auf der Skizze der rechte) der laterale und der andere der obere sein dürfte (Fig. 35).

8. Die Schnecke ist nicht sichtbar und konnte aus technischen Gründen nicht plombiert werden.

Fig. 36.

9. Die Tegmengegend zeigt undeutlichen, teilweise doppelten Kontur.

10. Das Antrum liegt in dem diploëtischen Teil der Pyramide über den Bogengängen und reicht bis an das Tegmen heran. Im unplombierten Präparate ist es recht deutlich von der anderen Diploë zu differenzieren (Fig. 35).

11. Der Sinus ist breit, tief und geschlängelt.

12. Sehr schön sieht man an diesem Präparat schon im unplombierten Zustande den Bulbus. Er reicht vom Sinus nach vorne und oben abbiegend in den hinteren Winkel des Pyramidendreieckes bis nahe an den äußeren Gehörgang heran und ist nach oben durch einen kuppelförmigen Kontur abgegrenzt (Fig. 35). Die Plombe verifiziert vollkommen den obigen Befund (Fig. 38).

13. Emissarium mast. nicht sichtbar.

Fig. 37.

Fig. 38.

Nr. 8.

Linkes Schläfebein vom Säugling.

An diesem Präparat sieht man alle Details der Pyramide und des umliegenden Knochens vollkommen deutlich schon im nicht plombierten Zustande.

1. Der Warzenfortsatz ist noch nicht entwickelt.
2. Der Anulus tympanicus ist ca. 2—3 mm breit und umfaßt von vorne, unten und rückwärts den äußeren Gehörgang (Fig. 39).
3. Die Pyramide bildet ein längliches Dreieck und besteht bis auf den Labyrinthkern aus diploëtischem Knochen. Die Kontur gegen den Sinus zu scharf (Fig. 39).
4. Der äußere Gehörgang ist oval, sehr deutlich und relativ groß; er enthält die deutlichen Zeichnungen von Schnecke und innerem Gehörgang (Fig. 39).
5. Der innere Gehörgang bildet eine länglich ovale ca. $\frac{1}{3}$ des äußeren Gehörganges einnehmende Aussparung im hinteren oberen Teil des äußeren Gehörgangs (Fig. 39). Im plombierten Zustande zeigt er dieselbe

Gestalt und Lage und ist etwas größer (Fig. 40). Nach hinten oben vom inneren Gehörgang, teilweise ihn überlagernd (sehr gut auch am nicht plombierten Präparate Fig. 39 sichtbar) befindet sich das große

Fig. 39.

6. Vestibulum, dessen Plombe in Lage, Größe und Gestalt dem unplombierten Präparate vollkommen entspricht (Fig. 41).

Vom Vestibulum ausgehend sind im unplombierten Präparate

Fig. 41.

Fig. 40.

7. alle drei Bogengänge mit ihren Ansätzen an demselben deutlich sichtbar.

8. Die Schnecke ist ebenfalls im unplombierten Präparate an der typischen Stelle vorne unten vom inneren Gehörgang als ovale Aufhellung deutlich sichtbar (Fig. 39).

9. Die Tergmengegend zeigt einen deutlichen, fadendünnen Kontur.

10. Das Antrum bildet im unplombierten Präparate innerhalb der Diploë der Pyramide eine deutlich abgegrenzte relativ große Aufhellung, welche fast die ganze Breite des Pyramidendreiecks einnimmt und über den

Bogengängen liegt (Fig. 39). Vorne und über dem äußeren Gehörgang liegt zwischen den beiden Konturen der Tegmengegend die Aufhellung des

11. Atticus, welche mit dem Antrum im Roentgenbilde nicht direkt zusammenhängt. Die Plomben (Fig. 42) entsprechen vollkommen den obigen Befunden.

12. Der Sinus ist schmal und flach.

13. Das Emissarium mast. schmal und undeutlich sichtbar.

Fig. 42.

Nr. 9.

Rechtes Schläfebein vom Erwachsenen.

1. Der Warzenfortsatz ist mittelgroß und diploëtisch. Die Corticalis ist über 2 mm dick. In der Spitze finden sich keine Zellen (Fig. 43).

2. Das Os tympanicum umgreift typisch den äußeren Gehörgang (Fig. 43.)

Fig. 43.

3. Die Pyramide zeigt die gewöhnliche dreieckige Gestalt, ist größtenteils spongiös (mit Ausnahme des Labyrinthkerns) und weist eine scharfe Kante gegen den Sinus auf (Fig. 43).

4. Der äußere Gehörgang ist groß, oval und scharf konturiert (Fig. 43).

5. Der innere Gehörgang bildet im unplombierten Präparat (Fig. 43) eine relativ kleine, rundliche Aufhellung hinten oben im Gehörgang, welche ca. $\frac{1}{5}$ der Größe des äußeren Gehörgangs einnimmt. Die Plombe (Fig. 44) liegt an derselben Stelle, ist aber ca. zweimal so groß und ragt über den äußeren Gehörgang hinaus.

Fig. 44.

6. Die undeutliche Aufhellung des Vestibulums liegt typisch hinten und oben vom inneren Gehörgang (Fig. 4). Das plombierte Präparat (Fig. 42) zeigt an derselben Stelle das große Vestibulum mit zwei Bogengangsansätzen; es bedeckt teilweise den inneren Gehörgang.

Fig. 45.

7. Im unplombierten Präparat (Fig. 43) sieht man andeutungsweise einen Bogengang; doch ist eine nähere Bestimmung nicht möglich.

8. Die Schnecke ist im unplombierten Präparate nicht sichtbar (Fig. 43.) Die Plombe (Fig. 46) umgreift typisch den inneren Gehörgang von vorne unten.

9. Die Tegmengegend zeigt ca. 2 mm Dicke, einfachen Kontur.

10. Das Antrum liegt im spongiösen Teil der Pyramide über dem Labyrinthkern und ist nicht deutlich zu differenzieren. Die Plombe (Fig. 47) ist relativ klein, liegt ca. 4 mm über dem äußeren Gehörgang in der Spongiosa der Pyramide und reicht nicht bis an das Tegmen heran.

11. Der Sinus ist mittelbreit und nicht tief.

12. Der Bulbus liegt in der Spongiosa des hinteren Winkels des Pyramidendreiecks und reicht nicht hoch hinauf.
 13. Das Emissarium ist nicht sichtbar.

Fig. 46.

14. In der Schuppe, unweit von der Tegmengegend, sieht man eine ca. 3 mm breite Gefäßfurche laufen, die einem Aste der Arteria meningea media angehört.

Fig. 47.

Nr. 10.

Rechtes Schläfebein vom Erwachsenen.

1. Warzenfortsatz mittelgroß, gemischt. In der Spitze große Zellen, ebensolche in der Schuppe. Gegen das Occipitale ist der Knochen diploëtisch. Corticalis an der Spitze sehr dünn (Fig. 48).
2. Os tympanicum umgreift typisch den äußeren Gehörgang von unten, vorne und rückwärts (Fig. 48).
3. Die Pyramide zeigt das typische Dreieck und enthält größtenteils diploëtischen Knochen. Der Labyrinthkern ist wenig dicht. Die Kante gegen den Sinus ist scharf (Fig. 48).
4. Äußerer Gehörgang rund. Hinten oben sieht man teils in demselben, teils aus ihm hinausragend die Schattenausparung, welche dem

8. Die Schnecke ist im unplombierten Präparat nicht sichtbar; am plombierten umgreift sie typisch den inneren Gehörgang von vorne unten. (Fig. 51.)

9. Die Tegmengegend zeigt deutlichen, schmalen Kontur.

Fig. 50.

10. Antrum ist nicht deutlich in der diploëtischen Partie der Pyramide differenzierbar.

11. Der Sinus ist mäßig tief, schmal.

12. Bulbus nicht deutlich differenzierbar.

13. Emissarium mastoideum nicht sichtbar.

Fig. 51.

Nr. 11.

Linkes Schläfebein vom Erwachsenen.

1. Der Warzenfortsatz ist mittelgroß, diploëtisch. Die innere Corticalis der Spitze ist sehr dünn. Die Dicke der äußeren Corticalis ist nicht bestimmbar. Keine Terminalzelle (Fig. 52).

2. Das Os tympanicum umgreift typisch den äußeren Gehörgang (Fig. 52).

3. Die Pyramide bildet das typische Dreieck und ist größtenteils dicht. Der Kontur gegen den Sinus ist wenig scharf (Fig. 52).

4. Der äußere Gehörgang ist rund, relativ groß und deutlich konturiert (Fig. 25).

Fig. 52.

5. Der innere Gehörgang bildet im unplombierten Präparat eine Aufhellung an der gewöhnlichen Stelle hinten oben im äußeren Gehörgang, die ca. $\frac{1}{3}$ der Größe des letzteren beträgt (Fig. 52). Die Plombe hat dieselbe Lage und Gestalt, ist aber bedeutend größer und bedeckt teilweise das Vestibulum (Fig. 53).

Fig. 53.

6. Das Vestibulum ist als leichte, nicht deutlich konturierte hinten oben an den inneren Gehörgang sich anschließende Aufhellung sichtbar von welcher zwei Fortsätze ausgehen, die den Ansätzen zweier Bogengänge entsprechen (Fig. 52). Eine Plombierung des Vestibulums konnte aus technischen Gründen nicht vorgenommen werden.

7. Die Schnecke ist als leichte Aufhellung mit unregelmäßiger Zeichnung vorne unten vom inneren Gehörgang innerhalb des äußeren Gehörgangs erkennbar (Fig. 52). Plombierung wie bei 6. nicht durchführbar.

8. Die Tegmengegend zeigt eine deutliche, über 1 mm dicke Wand.

An den Kontur des Tegmen reicht das in diesem Präparat sehr schön sichtbare

Fig. 54.

9. Antrum heran. Es bildet im unplombierten Präparat (Fig. 52) eine in der oberen Partie der Pyramide gelegene mit undeutlicher Zeichnung versehene Aussparung, die teilweise bis nahe an den äußeren Gehörgang heranreicht; dieser Teil entspricht, wie besonders deutlich im plombierten Präparate (Fig. 52) zu sehen ist, dem Atticus. Die Plombe selbst ist größer als die Aussparung, entspricht aber im übrigen vollkommen dem oben Beschriebenen.

10. Der Sinus ist breit, wenig geschlängelt und mäßig tief.

Fig. 55.

11. Der Bulbus ist im unplombierten Präparate in der Diploë des hinteren Winkels des Pyramidendreiecks gelegen und reicht nicht hoch hinauf (Fig. 52). Die Plombe ist groß und zeigt einen breiten aber ziemlich flachen Bulbus an derselben Stelle (Fig. 55).

12. Das Emissarium mast. ist lang, ca. 4 mm breit und stark gebogen.

Nr. 12.

Linkes Schläfebein vom Erwachsenen.

1. Der Warzenfortsatz ist groß, breit und pneumatisch und enthält große Zellen, die den Sinus umgebend bis in die Schuppe reichen. In der Spitze große Terminalzelle. Die Corticalis daselbst sehr dünn (Fig. 56).

2. Das Os tympanicum ist schmal und umgreift typisch den Gehörgang von drei Seiten (Fig. 56).

3. Die Pyramide ist groß und bis auf den Labyrinthkern größtenteils spongiös. Die Kante gegen den Sinus ist scharf (Fig. 56).

Fig. 56.

4. Der äußere Gehörgang ist mittelgroß und oval, deutlich konturiert.

Fig. 57.

5. Der innere Gehörgang liegt im unplombierten Präparat typisch hinten und oben im äußeren Gehörgang und bildet eine kleine Aufhellung von ca. $\frac{1}{5}$ der Größe des äußeren Gehörganges (Fig. 56). Die Plombe (Fig. 57) liegt infolge leichter Verschiebung des Präparats bei der Aufnahme etwas weiter vorwärts, ist oval und bedeutend größer als die Aufhellung.

6. Das Vestibulum zeigt im unplombierten Präparat (Fig. 56) eine undeutliche konturierte Aufhellung hinten oben vom inneren Gehörgang, von welcher zwei Bogengangsansätze ausgehen. Die Plombe entspricht diesem Befunde vollkommen in Lage, Größe und Gestalt. Sie deckt nicht den inneren Gehörgang (Fig. 58).

Fig. 58.

7. und 8. Die Bogengänge und die Schnecke sind nicht sichtbar. Letztere wurde aus technischen Gründen nicht plombiert.

9. Die Tegmengegend zeigt eine ca 2–2½ mm dicke Wand. Bis zu dieser reicht das in der Spongiosa der Pyramide deutlich zu differenzierende

Fig. 59.

10. Antrum. Es reicht im unplombierten Präparat in seinem vorderen Anteil, der dem Attik entspricht, bis hart an den oberen Rand des äußeren Gehörgangs heran (Fig. 56). Das eigentliche Antrum verschwindet in der Spongiosa des Antrums. Die Plombe (Fig. 59) zeigt den Attik in Verbindung mit dem Antrum, welches letzteres bis zu den den Sinus umgebenden Zellen reicht.

11. Der Sinus ist mittelbreit und nicht tief.

12. Der Bulbus undeutlich sichtbar, flach.

13. Das Emissarium ist kurz, ca. 3 mm breit und gerade.

Nr. 13.

Rechtes Schläfebein vom Erwachsenen¹⁾.

1. Der Warzenfortsatz ist klein, kurz und pneumatisch. Er enthält mittelgroße Zellen, welche bis weit in die Schuppe hineinragen. Keine besondere Terminalzelle sichtbar (Fig. 60).

2. Das Os tympanicum umgreift typisch den äußeren Gehörgang (Fig. 60).

Fig. 60.

3. Die Pyramide zeigt das gewöhnliche Dreieck und besteht bis auf den Labyrinthkern aus pneumatischem Knochen, der kleine Zellen enthält. Die Kante gegen den Sinus ist nicht scharf (Fig. 60).

4. Der äußere Gehörgang ist mittelgroß und nicht deutlich konturiert.

5. Der innere Gehörgang liegt typisch im hinteren oberen Teil des äußeren Gehörgangs und beträgt im unplombierten Präparat ca. $\frac{1}{3}$ der Größe des äußeren Gehörgangs (Fig. 60). Die Plombe (Fig. 61) ist größer und bedeckt einen Teil des Vestibulums; sonst stimmt sie mit dem obigen Befund überein.

6. Das Vestibulum ist im unplombierten Präparat deutlich als halbmondförmige Aussparung über dem inneren Gehörgang sichtbar (Fig. 60). Von ihm ausgehend sieht man

7. zwei Bogengänge, von denen der eine vollständig, der andere nur zur Hälfte sichtbar ist (Fig. 60).

8. Die Schnecke ist nicht erkennbar.

9. Die Tegmengegend zeigt eine scharfen Kontur von unbestimmter Dicke.

10. Das Antrum liegt in der pneumatischen Partie der Pyramide, ist jedoch im nicht plombierten Präparate (Fig. 60) nicht differenzierbar. Die

1) Aus technischen Gründen konnten in diesem Präparat Vestibulum und Schnecke nicht plombiert werden.

Plombe (Fig. 62) ist sehr groß und liegt unmittelbar dem oberen und hinteren Rande des äußeren Gehörgangs an und erstreckt sich bis zum hinteren Kontur der Pyramide.

Fig. 61.

11. Der Sinus ist breit und nicht tief.
12. Der Bulbus ist nicht erkennbar.
13. Das Emissarium ist kurz, ca. 3 mm breit, leicht S-förmig gekrümmt.

Fig. 62.

Resumieren wir nun die Ergebnisse unserer Untersuchungen, so können wir folgendes sagen.

Der Warzenfortsatz ist stets genau erkennbar. Wir können an ihm seine Form — ob lang oder kurz, ob breit oder

schmal — erkennen; wir sehen, ob er diploëtisch, gemischt oder pneumatisch ist und können uns in den beiden letzteren Fällen über die Größe und Anordnung der Zellen, sowie über ihre Verbreitung im übrigen Schläfebein (Schuppe und Pyramide) ein Urteil bilden. Wir sehen ferner, ob die Corticalis dick oder dünn ist und können in vielen Fällen die Dicke in Millimetern angeben. Falls eine sogenannte Terminalzelle vorhanden ist, so ist sie meistens deutlich erkennbar.

Über die Form, Größe und Lage des äußeren Gehörganges gibt uns das Roentgenbild sicheren Aufschluß. Er erscheint meist als eine runde oder ovale Aufhellung von variabler Größe, innerhalb welcher man die Details des inneren Gehörganges und manchmal auch der Schnecke sieht. Von drei Seiten und zwar von vorne, unten und rückwärts wird derselbe vom Os tympanicum eingerahmt, welches stets deutlich sichtbar ist und eine ganz typische Gestalt bei Erwachsenen besitzt, die sich durch den bogenförmig um den Gehörgang gelegten Teil und einen verschieden breiten und verschieden langen Fortsatz charakterisiert, der parallel zum Warzenfortsatz nach unten zieht. Nur im Präparat Nr. 6 schneidet der vordere Schenkel des Ostympanicum den Gehörgang. Bei Kindern bildet dieser Knochen einen mehr oder weniger breiten Ring.

Die Felsenbeinpyramide stellt sich stets als ein Dreieck von bald langer und schmaler, bald kurzer und breiter Gestalt dar. Man erkennt an ihr deutlich, ob sie aus dichtem oder aus spongiösem Knochen aufgebaut ist und wie groß der Labyrinthkern ist. Bei Kindern bildet die Pyramide ein sehr längliches schmales Dreieck.

Wenden wir uns nun den feineren Gebilden des Labyrinths zu, so ist zu sagen, daß der innere Gehörgang stets, das Vestibulum in 12, Bogengänge in 7 und die Schnecke in 133 Präparaten erkennbar sind. Die topographische Lage des inneren Gehörganges, des Vestibulums und der Schnecke ist sowohl bei Kindern als auch bei Erwachsenen konstant, das Vestibulum schließt sich stets hinten und oben an den inneren Gehörgang an, während die Schnecke denselben von vorne unten umgreift.

Der innere Gehörgang bildet eine meist scharf ausgeprägte Aufhellung im hinteren oberen Teil des Gehörgangs, die oft über den Kontur des letzteren hinausragt. Die Größe desselben ist verschieden, erreicht jedoch höchstens ein Drittel der

Größe des äußeren Gehörgangs. Hie und da enthält der innere Gehörgang eine Zeichnung, die vorläufig nicht gedeutet werden kann. Im Präparate Nr. 1. ist der innere Gehörgang ausnahmsweise mehr im vorderen, oberen Teil des äußeren Gehörgangs sichtbar. Trotzdem sind auch in diesem Falle die topographischen Beziehungen zwischen innerem Gehörgang, Vestibulum und Schnecke dieselben.

Das Vestibulum erweist sich im unplombierten Präparate als eine meist wenig kontrastreiche mehr oder weniger scharf konturierte Aufhellung hinten und oben vom inneren Gehörgang, die niemals die Deutlichkeit des letzteren erreicht. In der Größe und Gestalt variierend, ist es bald wie bei Kindern sehr groß, bald wieder nur als schmaler Streifen erkennbar. Häufig wird seine Gestalt durch die Ansätze der Bogengänge bestimmt. Ein wesentlicher Einfluß der Beschaffenheit des Knochens (ob diploëtisch oder pneumatisch) auf die Sichtbarkeit des Vestibulums ist nicht nachzuweisen.

Die Bogengänge, welche bei kindlichen Schläfebeinen deutlich sichtbar sind, sieht man beim Erwachsenen nur unvollkommen. Meist wird der hintere Bogengang gesehen. Bei pneumatischem Schläfebein scheint die Möglichkeit, die Bogengänge zu sehn, größer zu sein als bei diploëtischem, indem von unseren Präparaten von 5 pneumatischen 3, 4 diploëtische nur eines Bogengänge zeigten.

Die Schnecke ist im unplombierten Präparat bei Kindern stets, bei Erwachsenen nur selten sichtbar. Sie bildet eine verschieden gestaltete (vgl. Präpt. 1, 7, 11) Aufhellung vorne unten vom inneren Gehörgang innerhalb der Kontur des äußeren Gehörgangs liegend und zeigt gewöhnlich eine unregelmäßige Zeichnung. Ein Einfluß der Knochenbeschaffenheit auf ihre Sichtbarkeit ist nicht nachweisbar. 5 pneumatische Schläfebeine zeigen 2mal, 4 diploëtische einmal die Schnecke.

In der Tegmengegend, das ist dort, wo der Kontur der oberen Pyramidenfläche mit der Schuppe sich schneidet, sieht man ziemlich variable Verhältnisse. Hie und da kann man die Dicke und Lage des Tegmen direkt bestimmen (häufig bei Kindern); meist jedoch sieht man zwei Konturen, von denen einer der oberen Pyramidenkante, der andere der Projektion der oberen Pyramidenfläche (häufig als Buckel der letzteren auf sitzend) entspricht.

Die variabelsten Befunde im Roentgenbilde bietet das Antrum dar. Meist deutlich sichtbar ist dasselbe bei jungen Kindern als gut konturierte relativ große Aufhellung innerhalb der Pyramide hinten und oben vom äußeren Gehörgang häufig bis zum Tegmen reichend. Beim Erwachsenen variieren die Befunde von vollkommen deutlicher Sichtbarkeit bis zur völligen Unsichtbarkeit. Einen wesentlichen Einfluß auf die Sichtbarkeit hat die Beschaffenheit des Knochens. Während unter 5 pneumatischen Schläfebeinen nur eins das Antrum im unplombierten Zustande erkennen läßt, ist dies unter vier diploëtischen Knochen 4 mal der Fall. Das Antrum zeigt meist eine mehr oder weniger deutliche Aufhellung innerhalb der Pyramide, ist gewöhnlich nicht scharf konturiert und zeigt eine unregelmäßige Zeichnung. Die Lage dieser Aufhellung, sowie überhaupt des Antrums ist ebenfalls inkonstant. In 5 unter 9 plombierten Fällen befindet sich das Antrum vorne oben vom Labyrinthkern in der Pyramide und reicht bis an das Tegmen heran. In einem Falle nimmt es die ganze Breite der Pyramide über dem Labyrinthkern ein und reicht von dem Kontur der hinteren bis zu demjenigen der mittleren Schädelgrube. In 3 Fällen liegt dasselbe innerhalb der Spongiosa der Pyramide oberhalb des Labyrinthkernes, ohne bis an die Konturen der Pyramide zu reichen. Zusammenfassend müssen wir also sagen, daß man das Antrum dort, wo es nicht direkt sichtbar ist, am ehesten vorne oben über dem Labyrinthkern in der Nähe der Tegmengegend zu suchen hat. In zwei Präparaten ist auch der Attik in unplombiertem Zustande als deutliche schmale Aufhellung zwischen oberem Kontur des äußeren Gehörgangs und Tegmen sichtbar. Plombiert ist derselbe in 4 Präparaten in derselben Lage stets im Zusammenhang mit dem Antrum sichtbar. Ein Präparat zeigt beide Plomben getrennt.

Der Sinus ist in allen Präparaten deutlich zu sehen. Er besitzt verschiedene Breite und verschiedene Krümmung. Ein sicheres Urteil über seine Tiefe kann man vorläufig nicht gewinnen, doch ist der Grad der Intensität der Aufhellung gerade proportioniert zu der Tiefe, so daß man aus einer sehr intensiven Aufhellung auf einen sehr tiefen Sinus schließen kann. Auch das Verhalten des Bulbus venae jugularis gestattet oft einen Rückschluß auf die Tiefe (resp. Vorlagerung) des Sinus; der Bulbus ist häufig als eine

mehr oder weniger deutliche Aufhellung in der Spongiosa der Pyramide (u. zw. im hinteren Winkel ihres Dreiecks) sichtbar und zeigt nicht selten sogar einen kuppelförmigen Kontur. Aus der Höhe dieser Aufhellung resp. der Wölbung der Knoppel in der Pyramide kann man auf die Höhe des Bulbus und, da meist ein hoher Bulbus auch einem tiefen Sinus entspricht, auf die Tiefe des Sinus schließen. Unter 11 Schläfebeinen von Erwachsenen konnte der Bulbus 8 mal deutlich gesehen werden. Der Bulbus reicht manchmal bis nahe an den unteren Rand des äußeren Gehörganges heran. Im Präparat Nr. 1 schneidet sein Kontur sogar das hintere untere Viertel des äußeren Gehörgangs ab. Eine Differenz zwischen dem Verhalten bei pneumatischem und diploëtischem Knochen ist nicht zu verzeichnen.

Das Emissarium mast. ist fast stets deutlich sichtbar.