(Aus der Universitäts-Frauenklinik der Königl. Charité.)

Die Harnblase während der Geburt.

Von

Ed. Martin.

(Hierzu Tafel XVI—XVII und 21 Textfiguren.)

Die Lage der Harnblase während der Geburt ist bisher, soweit wenigstens die in der Literatur niedergelegten Arbeiten Kunde davon geben, nur in geringem Grade der Gegenstand einer eingehenderen Untersuchung gewesen. Ohne weiteres lässt sich ihre Lage erkennen, wenn sich eine grössere Menge Urin in ihr angesammelt hat: Die prall elastische Geschwulst über der Symphyse, die bei weiterem Anwachsen druckempfindlich wird und nach oben von jener Falte begrenzt ist, die oft genug schon an einen Retractionsring hat denken lassen, ist kaum zu verkennen. Erheblich schwerer ist es, die Lage des Hohlraumes in wenig gefülltem Zustande festzustellen.

Genauere Resultate haben die Beobachtungen an der Lebenden erst ergeben, seitdem wir das Cystoskop und die Röntgenstrahlen besitzen. Die früheren Mittheilungen über die Lage der Harnblase während der Geburt knüpfen sich wohl im Wesentlichen nur an die Namen von Fehling und Holliday Croom. Fehling sah, als er die Entfaltung der Cervix im Beginne der Geburt studirte, dass die Portio meistens nach links verdrängt wurde, wenn er eine grössere Menge Flüssigkeit in die Harnblase einlaufen liess. Die Blase muss sich dann also nach rechts ausgedehnt haben. Holliday Croom hat Versuche über den intravesicalen Druck angestellt. Hierbei fand er in der Mehrzahl der Fälle die Blase auf der rechten Körperseite. Er erklärt diesen Befund durch das Ueberwiegen der linken Hinterhauptslagen.

Genauere Angaben konnte Gauss mit Hülfe der Röntgenstrahlen machen. Auf der Stuttgarter Naturforscher-Versammlung

hat er Bilder gezeigt, in denen die mit Bismuth gefüllte Harnblase zu Beginn der Geburt sich nach einer Seite hin mondsichelförmig auszieht. Bis zum Schluss der Schwangerschaft fand er die Blase in der bohnenförmigen Gestalt, wie sie für nichtschwängere Frauen typisch ist.

Es muss dann noch eine Beobachtung erwähnt werden, die bei fast jeder Geburt eines ausgetragenen Kindes zu machen ist: Zu einer gewissen Zeit gelingt es nicht mehr den männlichen Metallkatheter in der Mittellinie um die Symphyse herum in die Blase einzuführen; die Spitze des Instrumentes muss, ehe Urin abfließt, nach einer Seite und zwar meistens nach rechts herumgeführt werden: Der obere Theil der Harnröhre und das Trigonum sind mit dem ganzen Hohlraume zur Seite gedrängt.

Endlich darf noch angenommen werden, dass viele, die Gelegenheit gehabt haben, das Cystoskop zu Beginn oder während einer Geburt zu benutzen, die extramediane Lage der Harnblase festgestellt haben.

Ebenso wenig wie an der lebenden Kreissenden die Lage der Harnblase bisher genauer beachtet ist, sind die diesbezüglichen Gefrierschnitte nach dieser Richtung verwerthet worden. Wohl finden sich in den einzelnen Beschreibungen Hinweise darauf, dass die Blase hinter der Schamfuge liegt, oder die Symphyse nach oben, bezüglich nach unten überragt. Weitere Angaben sind aber nicht gemacht worden. Die Präparate sind nicht daraufhin ausgemessen, wieweit die Blase sich nach dieser oder jener Körperseite ausdehnt. Es sind die Gefrierschnitte bisher fast ausschliesslich auf ihre Bedeutung für die Lehre vom unteren Uterinsegment und für die Vorstellung von den Eröffnungsvorgängen am gebärenden Uterus verwerthet worden. Zu den Nachuntersuchungen bezüglich der Lage der Harnblase lassen sich die Originalabbildungen oder die Zusammenstellungen, wie sie Döderlein und Bumm gegeben haben, nicht verwenden, da die Lage des Hohlraumes nur in der Mittellinie wiedergegeben ist. Wenn diese Befunde auch aus den Präparaten unschwer noch zu erheben sind, so wird es nicht mehr möglich sein, einen interessanten Vergleich zwischen den einzelnen Schnitten anzustellen, da sich keine Angaben darüber finden, wieviel Inhalt in der Blase war, als das Präparat gehärtet wurde. Das Resultat der Ausmessungen aller hier in Berlin noch vorhandenen Gefrierschnitte findet sich später im Einzelnen angegeben.

Aus dieser kurzen Zusammenstellung geht hervor, dass wir bisher nur Weniges darüber wissen, wie weit die Harnblase während der Geburt aus ihrer symmetrischen Lage in der Mitte verdrängt wird. Und doch müsste eine genauere Kenntniss um so erwünschter erscheinen, als die Blase im Bereiche von Hebosteotomie und suprasymphysärem Cervixschnitt liegt. Mögen bei diesen pathologischen Geburten auch wieder ganz besondere Lageveränderungen in Betracht kommen, so können diese doch erst erkannt werden, wenn uns die Vorgänge bei normalen Geburten bekannt sind. Es soll daher die Aufgabe der folgenden Zeilen sein, über die Lage der Harnblase während der Geburt etwas mehr Klarheit zu schaffen.

Will man sich eingehender mit dieser Aufgabe beschäftigen, so muss man davon ausgehen, die Lage und Form des Hohlraumes bei der nichtschwangeren Frau zu bestimmen. Als die Grundlage für beide Untersuchungen aber muss die Kenntniss des anatomischen Befestigungsapparates der weiblichen Harnblase angesehen werden.

Eingehendere Arbeiten hierüber sind bisher veröffentlicht worden von: Barkow, Hyrtl, Auvard, Disse, Poitier, W. A. Freund, Lindemann, Pansch, v. Rosthorn, Jung, Halban, Tandler, Sappey und Savage. Das Ergebniss dieser Arbeiten kann dahin zusammengefasst werden, dass die weibliche Harnblase bei der nichtschwangeren Frau in wenig gefülltem Zustande hinter der Symphyse liegt. Ihre Form ist als teller-, schalen- oder bohnenförmig anzusehen. In ihrer Lage gehalten wird die Blase vornehmlich durch die festere Verbindung des Blasenbodens mit seiner Unterlage. Während fast allgemein die Form dadurch erklärt wird, dass der anteflectirte Uterus der hinteren Blasenwand aufliegt, vertritt Tandler die Ansicht, dass dieselbe lediglich durch die Gestalt des Beckenbodens bedingt ist. Des weiteren sind die Ansichten einzelner Autoren über den Grad der Verschieblichkeit der Harnblase verschieden. Ausserhalb von Schwangerschaft und Geburt wird allgemein die Verbindung des Blasenbodens mit seiner Grundlage als derartig angesehen, dass hier eine Lageveränderung nicht möglich ist. Für die Schwangerschaft und besonders für die Geburt muss aber doch wohl auf Grund der praktischen Erfahrungen denen entgegengetreten werden, die für diese Theile die typische Gewebsauflockerung und somit eine grössere Verschieblichkeit nicht zugeben

wollen. Der ganze übrige Theil der Blasenwand ist als freibeweglich anzusehen.

An einer Reihe von eigenen Präparaten sind die bisher mitgetheilten Befunde nachgeprüft worden. Von diesen sollen zwei hier beschrieben werden. Zu diesem Zwecke mag es gestattet sein, die nicht ganz einfachen topographischen Verhältnisse der weiblichen Harnblase an 3 Abbildungen zu erläutern.

Figur 1.

Lig. u. m.

Lig. u. m. = Ligamentum umbilicale medium. Lig. u. l. = Ligamentum umbilicale laterale. Art. ves. sup. = Arteria vesicalis superior. Arcus t. = Arcus tendineus. Fasc. p. = Fascia pelvis. Art. ves. inf. = Arteria vesicalis inferior.

Art. ut. = Arteria uterina. P. = Rand des abgetragenen Peritoneum.

Das erste Präparat stammt von einer 28jährigen Ip. Es ist unmittelbar nach der Section und etwa 10 Stunden nach dem Tode hergestellt und dann erst conservirt worden. An den Beckenorganen waren pathologische Veränderungen nicht zu finden.

Das Peritoneum ist von der Blase abgelöst, seitlich dicht an den Ligg. rot. und hinten in halber Höhe des Corpus uteri abgeschnitten. Die Harnblase ist nach vorn aufwärts gezogen. Der Abgang der Art. vesicalis sup. von den Ligg. umbilical. lat., die sich an beiden Seiten der Blase hinziehen, erfolgt in diesem Falle rechts etwas weiter nach vorn als links. Von dem Gefäßszweig der Art. vesic. sup. ist hier nur ein Hauptast gezeichnet. Aber auch so lässt sich erkennen, dass die Art. mit dem sie umkleidenden Bindegewebe eine Verbindung zwischen

Beckenwand und der Blasenseite darstellt, durch die die Letztere gleichsam wie an einem Tau zur Seite gezogen oder vielmehr gehalten wird. Die Art. vesicalis inf., der Ureter und die Art. uterina ergänzen die Figur. Es lässt sich dann weiter erkennen, dass die Beckenfascie sich von der Seite her nach der Blase zu anspannt, hier eine Umschlagfalte bildet und sich dann in der Blasenwand verliert. Nach vorn geht diese Umschlagfalte (cfr. auch Fig. 3) in die deutlich abgesetzten Lig.

Figur 2.

Fig. 9. m. = Ligamentum umbilicale medium. Lig. u. l. = Ligamentum umbilicale laterale. Art. ves. sup. = Arteria vesicalis superior. Arcus t. = Arcus tendineus. Art. ves. inf. = Arteria vesicalis inferior. Fasc. p. = Fascia pelvis. Art. ut. = Arteria uterina. P. = Rand des abgetragenen Peritoneum.

pubo-vesical. über. Nach hinten verstreicht die Falte nicht so scharf abgesetzt von der Blasenwand gegen den seitlichen Rand der Cervix. Dieser mehr oder weniger deutlich fühlbare Gewebzug wird auch als Lig. utero-vesicale oder Plica vesico-uterina bezeichnet. In dem ersten Präparate ist der Raum zwischen Blase und Uterus, der zwischen diesen beiden Falten (rechter und linker) liegt, nicht deutlich zu erkennen.

Er ist von festeren Bindegewebszügen ausgefüllt, die stumpf nicht vom Uterus zu trennen sind. Es besteht hier also zweifellos die von vielen als typisch bezeichnete festere Verbindung des Blasenbodens mit seiner Unterlage.

Fig. 2 und 3 geben ein Präparat wieder, das von der Leiche einer 23jährigen Ip. gewonnen ist. Die Frau war einer Embolie erlegen und hatte einen geringen Descensus der vorderen und der hinteren Scheidenwand mit entsprechender Cystocele. Im übrigen waren die Genitalorgane nicht pathologisch verändert. Das Präparat ist auf die gleiche Art hergestellt wie das vorige.

Das Peritoneum ist wieder von der Blase abpräpariert, dicht an den Ligg. rot. und in halber Höhe des Uterus abgeschnitten. Die Harnblase liegt über den vorderen Beckenring emporgezogen. Vom Lig. umbilicale med. ist nur ein kurzer Stumpf zu sehen. Die Ligg. umbilic. lat. sind bis über den vorderen Beckenring freigelegt. Auf der linken Seite theilt sich die Art. vesical. sup. bald nach ihrem Abgange vom Lig. in mehrere Aeste, während rechts im Wesentlichen nur ein Hauptast zu finden ist. Die Art. vesic. inf., die Art. uterina und der Harnleiter vervollständigen das Bild. Den Beckenboden bekleidet die Beckenfascie. Deutlicher als in dem vorigen Präparate lässt sich hier erkennen, wie diese Fascie von der Beckenwand, vom Arcus tendineus sich nach der Mitte zu hinzieht und nach Bildung einer scharfen Umschlagsfalte in die Blasenwand übergeht. Der hintere Theil der Fascie tritt hier deutlicher hervor. Zwischen den beiden Ureteren sieht man wieder den Uebergang der Fascie von der Seite der Cervix zur Blase. Die Bindegewebszüge sind nicht einheitlich vorhanden wie in Fig. 1. Es finden sich vielmehr nur zwei scharfe seitliche und ein mittlerer Strang, zwischen diesen aber ein freier Raum nach der Scheide zu, in dem bei der Präparation keine festeren Bindegewebszüge gefunden werden konnten. Dieser Befund ist um so bemerkenswerter als es sich hier nur um einen geringen Grad von Cystocelenbildung gehandelt hat.

Dass wir es hier nicht mit einem Kunstprodukte zu thun haben, lehrt die Erfahrung bei den Operationen von Prolaps und Cystocele: Nach Durchtrennung der Scheidenwand lässt sich bei diesen Eingriffen die Blase ohne weiteres abschieben, während sonst in der Regel einige Scheerenschläge oder Messerstriche nothwendig sind, um an die Umschlagsfalte zu gelangen. Bei Prolapsoperationen bleiben auf der Seite der Cervix je ein Bindegewebszug oder, wie auch gesagt ist; ein Gewebsbalken übrig, der nichts anderes ist als eine Falte der Fascia pelvis. Dieselbe kommt dadurch zustande, dass die Fascie nicht in ihrem hinteren Rande, sondern dort, wo sie von der Blase nach dem vorderen Theile der Portio übergeht, heruntergezogen wird.

In Fig. 3 liegt dasselbe Präparat vor wie in der vorigen. Um den Abgang der Beckenfascie vom Arcus tendineus zu zeigen, musste die Harnblase nach schräg hinten gelegt werden. Es ist hier nach rechts geschehen. Vom vorderen Beckenringe mit dem Ursprunge dicht an der Symphyse zieht der Arcus tendineus an der Beckenwand entlang.

Von ihm spannt sich die Fascia pelvis nach der Mitte der Blase zu aus. Sie bildet dann eine scharfe Umschlagsfalte und geht in die Blasenwand über. Die ringförmigen Gewebszüge von der Symphyse nach der Blase sind die Ligg. pubo-vesicalia. Konnten die seitlichen Stränge in den verschiedenen Präparaten ungefähr gleich stark gefunden werden, so besteht doch offenbar ein grösserer individueller Unterschied in Bezug auf den mittleren Theil. Das Lig. umbilicale med. lat. sin. ist von der Beckenwand abgelöst und nach rechts geschlagen. Auch in dieser Lage lässt sich erkennen, dass die vom Lig. nach der oberen seitlichen Blasenwand abgehende Art. ves. sup. einen bestimmten Zug auf die Gestalt der Harnblase auszuüben im Stande sein muss. Die Art. ves. inf., die Uterina und der Harnleiter vervollständigen das Bild weiter.

Figur 3.

Lig. pub. ves. = Ligamentum pubo vesicale Arc t. = Arcus tendineus. Fasc. p. = Fascia pelvis. Art. ves. inf. = Arteria vesicalis inferior. Art. ves. sup. = Arteria vesicalis superior. Lig. u. l. = Ligamentum umbilicale laterale. Art. ut. = Arteria uterina. P. = Rang des abgetragenen Peritoneum.

Ist es erlaubt, trotz der zahlreichen schon bestehenden Arbeiten an der Hand der Zeichnungen die Befestigungen der weiblichen Harnblase noch einmal zusammenzufassen und im An-

schluss die Gestalt der wenig gefüllten Harnblase zu erklären, so ist meines Erachtens Folgendes zu sagen:

Als der hauptsächlichste Befestigungsapparat muss der Theil der Fascia pelvis angesehen werden, der auch in den Präparaten als ein besonderer Gewebzug erscheint und mit Lig. pubo-vesicale bezeichnet wird. Diese Verbindung der Symphyse mit dem Blasenboden ist derartig, dass die Gewebzüge nicht nachzugeben brauchen, wohin auch immer die Blase verdrängt oder wie z. B. bei der Cystocele verlagert wird. Als ein weiterer Beweis für die Bedeutung dieser Stränge muss die Beobachtung gelten, dass sie stets als kräftig entwickelte Ligg., wenn auch, wie oben erwähnt, nicht ohne individuelle Schwankungen, zu finden sind.

Der Blasenboden wird in der Mitte hinter der Symphyse durch die Fascia pelvis festgehalten. Diese zieht sich von beiden Beckenseiten her, im Arcus tendineus beginnend, in einem rechten und linken Blatte nach dem Blasenboden hin, bildet hier eine scharfe Umschlagsfalte und geht dann in die Blasenmuskulatur über. Der hintere Theil trifft vorher noch die Cervix und wird von hier aus auch mit Lig. utero-vesicale oder Plica vesico-uterina bezeichnet. Diese dünne Fascienplatte ist schon als eine viel nachgiebigere Befestigung, als die Ligg. pubo-ves. anzusehen, wovon man sich nicht nur an frischen, sondern auch an gehärteten Präparaten leicht überzeugen kann. Sie wird bei einem stärkeren einseitigen Drucke, wie er z. B. bei der Geburt erfolgt, auch ohne Weiteres eine extramediane Einstellung des Blasenbodens zulassen.

In dritter Linie kommt dann noch für die gleichmässige Ausdehnung der Blase auf beide Körperhälften die Art. vesicalis sup. in Betracht. Durch dieses Gefässbündel mit den begleitenden Bindegewebzügen werden die Blasenwände gleichsam wie an Tauen nach den Seiten gezogen. In noch höherem Maasse als die Fascie ist diese Befestigung als eine elastische anzusehen, die ja auch bei der seitlichen Verlagerung der Blase nachgiebiger sein muss als jene.

Entgegentreten möchte ich der Anschauung, dass die feste Verbindung des Blasenbodens mit der Scheide und der Cervix als die hauptsächlichste Stütze und Befestigung der Blase angesehen wird. Gewiss, wo sie vorhanden ist, mag sie auch dem Hohlorgan eine nicht unbedeutende Stütze sein. Da sie aber nur bei einem gewissen Procentsatz von Frauen zu finden ist, so darf diese Verbindung auch kaum zur Erklärung der typischen Lage mit heran-

gezogen werden. Als Beweis dafür, dass sich zwischen dem Blasenboden einerseits und Scheide wie Cervix andererseits vielfach nur lockeres Bindegewebe findet, darf, abgesehen von den Operationserfahrungen das obige Präparat gelten, das aus einer Reihe ähnlicher ausgewählt wurde. Es kann ferner kaum einem Zweifel unterliegen, dass derartige Verhältnisse bei allen Frauen zu finden sind, die geboren haben, und bei denen sich ein geringer Prolaps der vorderen Scheidenwand mit Cystocelenbildung nachweisen lässt.

Aus einem anderen Grunde erscheint es mir noch unstatthaft, die Verbindung des Blasenbodens mit seiner Unterlage zur Erklärung der typischen Lage mit heranzuziehen: Die Fascia pelvis verläuft von der Beckenwand zur Blase, bildet an derselben eine scharfe Umschlagsfalte und geht dann in die seitliche Blasenwand über. Sie lässt also gerade den Blasenboden frei. Wie wir es denn auch thatsächlich bei der Cystocelenbildung sehen, ist gerade dieser Theil der Blase zum Prolaps prädisponirt. Um so weniger wird er sich dann auch dazu eignen, irgendwie bei der Besprechung der typischen Befestigung der Harnblase in Betracht zu kommen.

Nicht unerwähnt dürfen hier die Beobachtungen von B. S. Schultze und W. A. Freund bleiben. Mit der Sonde und dem Katheter wurde von ihnen versucht an der lebenden, nichtschwangeren Frau die Lage der Harnblase festzustellen. In den Zeichnungen, die den Arbeiten beigegeben sind, ist die wenig gefüllte Harnblase auf dem Durchschnitt in der Mittellinie ebenfalls als teller- oder bohnenförmig dargestellt. Die hintere Blasenwand wird durch den anteflectirten Uterus auf die vordere gedrückt. Ueber die Art der Ausdehnung nach der Seite geben die Arbeiten keinen bestimmten Aufschluss.

Somit dürfen wir die Lage und Form der Harnblase bei der schwangeren und nichtschwangeren Frau auf Grund der mitgetheilten und eigenen Untersuchungen als genügend geklärt ansehen. Es mag gestattet sein, jetzt auf die Untersuchungen überzugehen, die ich über die Lage der wenig gefüllten Harnblase während der Geburt angestellt habe.

Für dieselben ausgewählt wurden nur Frauen, die am Ende der Schwangerschaft standen und bei denen kein offenes Missverhältniss zwischen Kopf und kindlichem Schädel vorhanden war. Um zu möglichst klaren Resultaten zu gelangen, habe ich den von Gauss vorgezeichneten Weg beschritten und die Röntgenstrahlen zur Hilfe genommen. Wenn sich auch diesem Verfahren mancherlei

Schwierigkeiten entgegengestellt haben, zumal die Anstalt keinen Apparat besitzt, so habe ich doch geglaubt, einen Versuch wagen zu dürfen. Es muss der chirurgischen Klinik der Kgl. Charité für ihr liebenswürdiges Entgegenkommen auch noch ganz besonders gedankt werden.

Die Aufnahmen sind mit dem Quecksilberstrom-Unterbrecher und einer möglichst weichen Müller'schen Röhre bei fest aufgesetzter Röhrenblende gemacht worden. Die Belichtungszeit betrug, so lange der Kopf noch oberhalb des Beckeneingangs stand, 5 bis 10 Minuten, je nachdem Fett und Musculatur ausgebildet waren. Bei eingetretenem Kopfe musste die Zeit bis zu 18 Minuten ausgedehnt werden, um brauchbare Platten zu erhalten. Die Wehen waren naturgemäss auszuschalten, um die durch sie bedingten Bewegungen des ganzen Körpers zu vermeiden, falls eine Wehenpause zur Aufnahme nicht ausreichte.

Als Füllungsmaterial habe ich Bismutsalz gewählt. Dieses Metall giebt auf der Platte einen tiefen Schlagschatten und reizt die Blasenschleimhaut nicht. Es ist nicht wie sonst in einer Oel-suspension verwandt, sondern einfach in wenig Wasser (80 ccm Wasser, 30 g Bismut) aufgerührt in die Blase hineingespült worden. Bei dieser Verwendungsart des Metalles gelingt es, glaube ich, am besten, auch die äussersten Theile des Hohlraumes auf der Platte zu sehen, da das Bismut sich schnell niederschlägt.

Das Metall lässt sich später leicht wieder ausspülen. Es sind bei diesem Verfahren in keinem Falle nachtheilige Folgen bemerkt worden, obgleich von mehreren Frauen 2 oder 3 Aufnahmen mit von Neuem gefüllter Blase gemacht worden sind.

Bei der Anfüllung der Harnblase mit der Bismut-Aufschwemmung ist es nicht ohne Bedeutung, den tiefstehenden Kopf etwas von der Symphyse abzudrängen. Verbraucht wurden jedes Mal etwa 80 ccm. Diese Menge stellt ungefähr das Quantum Urin dar, das gewöhnlich bei einer Kreissenden zu finden ist. So werden auch die natürlichen Verhältnisse möglichst beibehalten.

Es könnte bei einem Theil der folgenden Bilder leicht der Einwurf gemacht werden, dass dieselben dadurch zu Stande gekommen sind, dass der Kopf einen Theil der Harnblase so fest zusammengedrückt hatte, dass das Bismut nicht in diesen Abschnitt gelangen konnte. Dem sei von vornherein entgegengehalten, dass, wie oben erwähnt, beim Anfüllen der Blase der tiefgetretene Kopf leicht von der Symphyse abgedrängt wurde.

Gestattet sei noch kurz auf einen event. weiteren Einwand einzugehen. Die durch diese Arbeit zu beantwortende Frage wäre sicher am leichtesten zu lösen, wenn man bei mehreren Geburten eine grössere Reihe von Aufnahmen in kurzen Zeitabschnitten machen könnte. Leider lässt sich das aber nicht ausführen. Schon die Gefahr einer Verbrennung durch zu lange Bestrahlung muss mit Rücksicht auf die Mutter von einem solchen Verfahren abgesehen lassen; eine schädliche Einwirkung auf das Kind wird aber sicherlich auch nicht ausbleiben.

Die Beweiskraft der Bilder wird aber durch diesen Mangel kaum gemindert. Obgleich die Aufnahmen von 22 Frauen stammen, sind sie doch in eine zusammenhängende Reihe zu bringen, so dass sich die Lage der Harnblase in den einzelnen Geburtsstadien annähernd kinematographisch wiedergeben lässt. Von den etwas mehr als 40 Aufnahmen werden nur soviel gebracht, als für den Zweck der Arbeit nothwendig erscheinen. Diese wie die übrigen stehen naturgemäss jeder Zeit zur Verfügung, um so mehr, als sich bei diesen Aufnahmen doch nicht Bilder erzielen lassen, wie z. B. bei Belichtungen von Extremitäten. Bei der Beurtheilung der Aufnahmen bitte ich noch im Gedächtniss zu behalten, dass in der Wiedergabe am deutlichsten ist, was der Platte selbst am nächsten lag. Tritt also z. B. eine Seite des kindlichen Kopfes schärfer hervor, als die andere, so hat diese auch hinten gelegen. Das Verfahren bringt es ferner mit sich, dass das, was in der Natur rechts liegt, in den vorliegenden Bildern links zu finden ist und umgekehrt.

Die Richtung, in der die Blende aufgesetzt wurde und die Strahlen den Körper durchleuchtet haben, giebt am klarsten Fig. 4 wieder.

Man sieht auf den Röntgogrammen entsprechend dieser Durchleuchtungsrichtung das Steissbein unterhalb der Symphyse hervorragen. Oberhalb des Schambogens sind, soweit der Bismut-Schatten das Kreuzbein nicht verdeckt, 2 Paare Foramina sacralia zu sehen.

Zum leichteren Verständniss der einzelnen Aufnahmen sind die Befunde noch einmal getrennt gezeichnet. In die idealen Querschnitte ist die Lage von Kopf und Harnblase dann noch weiter eingetragen.

(Siehe Taf. XVI, Röntgogramm 1 mit Zeichnung und Textfig. 5.)

Bei dieser Aufnahme war die Harnblase nicht mit Bismut gefüllt. Es fehlt daher auch der Schlagschatten. Sie ist voraus-

geschieht, um gewissermaassen als Kontrollbild zu dienen, das zeigt, dass der scharfe Schatten in den folgenden nur die mit Bismut gefüllte Harnblase sein kann. Das Röntgogramm selbst stammt von einer 17jähr. Ipara mit normalen Beckenmassen: 23, 27, 30, 18, Promontorium nicht zu erreichen. Der Cervical-

Figur 4.

Figur 5.

canal war nicht mehr völlig erhalten, der äussere Muttermund geschlossen. Der Kopf stand noch nicht ganz fest. Die Geburt erfolgte 4 Wochen später spontan, Knabe 3200 g in linker Hinterhauptslage. Die Platte ist 8 Minuten belichtet worden. Aus Fig. 5 ist zu ersehen, dass der Kopf in der angegebenen Projectionsebene noch oberhalb der Symphyse stand.

(Siehe Taf. XVI, Röntgogramm 2 mit Zeichnung und Textfig. 6.)

Betrifft ebenfalls eine Schwangere 19 Tage vor der Geburt: 21jähr. I para. Beckenmasse: 25, 27, 30, 17, 12. Das Kind (weibl.) wog bei der Geburt 3100 g. Zur Zeit der Aufnahme war die Portio noch erhalten, der äussere Muttermund geschlossen. Der Rücken des Kindes links. Nachdem die Blase in der angegebenen Weise gefüllt war, wurde 8 Minuten belichtet. Die Harnblase breitet sich fast gleichmässig auf beide Körperhälften aus und ist in der Mitte napfförmig eingezogen. Fig. 6 stellt im Querschnitt die Verhältnisse so dar, dass der Scheitel des Kopfes etwas hinter der Symphyse zu finden ist. Die Blase liegt in der Mittellinie der Frau hinter der unteren Hälfte der Schamfuge.

(Siehe Taf. XVI, Röntgogramm 3 mit Zeichnung und Textfig. 7.)

Kreissende im Beginne der Eröffnungsperiode. Cervix entfaltet, Muttermund saumförmig, etwa zweimarkstückgross. Fruchtblase erhalten, mässig stark vorgewölbt. Kopf fest. Becken normal: 25, 27, 31, 19. Die Geburt erfolgte spontan 5 Stunden nach der Belichtung in linker Hinterhauptslage. Knabe von 2900 g. Die Wehen traten zur Zeit der Aufnahme alle 20 bis 25 Minuten ein. Belichtungszeit 8 Minuten.

Das Bild zeigt im Vergleich zum vorigen eine deutliche Verschiebung der Harnblase nach rechts. Auf der linken Seite ragt nur noch ein schmaler Streifen über die Mittellinie. Im Durchschnitt liegt das Blasenlumen etwas unter der Mitte der Symphyse. Der Scheitel des Kopfes und der obere Rand der Blase liegen in der Projectionsrichtung in gleicher Ebene.

(Siehe Taf. XVI, Röntgogramm 4 mit Zeichnung und Textfig. 8.)

28jähr. II p. Beckenmaasse 24, 28, 30, 20. Cervix zur Hälfte entfaltet, bequem für einen Finger durchgängig. Fruchtblase erhalten. Kopf fest in linker Hinterhauptslage. Geburt 24 Stunden später spontan. Mädchen 3320 g. Belichtung 10 Minuten. Der schmale Streifen des vorigen Bildes hat sich noch weiter verjüngt und reicht kaum noch nach links hinüber. Auf der rechten Seite ist dafür der Blasenschatten sichtlich grösser geworden. Im Durchschnitt liegt der Kopf mit seinem Scheitel etwa in der Höhe des oberen Symphysenrandes.

Sehr bemerkenswerth ist, dass die Blase gegen das vorhergehende Bild deutlich nach rechts verschoben ist, obwohl die Geburt noch nicht gleich weit vorgeschritten war. Der Kopf stand

Figur 6.

Figur 7.

Figur 8.

noch höher und die Weichtheile waren noch nicht so weit eröffnet. Es wird später auf diese Erscheinung noch zurückzukommen sein.

(Siehe Taf. XVI, Röntgogramm 5 mit Zeichnung und Textfig. 9.)

4 Stunden vor der Geburt erfolgte die Belichtung und dauerte 16 Minuten. Das Becken der 22 jähr. II para war normal: 25, 29, 31, 20. Der Knabe wog 3800 g. Cervix entfaltet. Muttermund saumförmig, dreimarkstückgross. Fruchtblase gesprungen. Kopf fest, Pfeilnaht im rechten schrägen Durchmesser.

Figur 9.

Die Harnblase ist ganz nach rechts bedrängt und schneidet etwas seitlich von der Mittellinie scharf ab. Auf dem Durchschnitt reicht die Harnblase bis zur halben Höhe des vorderen Beckenringes herab; der Kopf reicht bis zum oberen Rande desselben.

(Siehe Taf. XVII, Röntgogramm 6 mit Zeichnung und Textfig. 10.)

21 jähr. I para, mit normalem Becken; 26, 29, 30, 20. Cervix entfaltet, Muttermund handtellergross, Blase gesprungen, Kopf in Beckenmitte. Linke Hinterhauptslage. Die Geburt erfolgte 2,30 Stunden später. Knabe 2950 g. Schädel besonders hart. Dauer der Belichtung 12 Minuten.

Die Harnblase liegt hier nicht mehr so völlig extramedian wie in dem vorigen Bilde. Man gewinnt den Eindruck, dass sie schon wieder im Begriff ist, über den tief getretenen Kopf, der mit einem kleinen Segmente unter der Blase hervorragt, hinwegzugleiten und wieder die mediane Einstellung zu erreichen. Der Durchschnitt giebt die weitere Erläuterung.

(Siehe Taf. XVII, Röntgogramm 7, mit Zeichnung und Textfig. 11.)

Obgleich die Platte bei der Bearbeitung durch einen tech-

Figur 10.

Figur 11.

Figur 12.

nischen Fehler etwas verunglückt ist, wage ich sie doch zu bringen. Sie zeigt einen Befund, den noch einmal zu erheben, wohl nur einem Zufall zu verdanken gewesen wäre. Die 33 jähr. I para hatte ein normales Becken: 26, 28, 30, 19. Cervix entfaltet. Muttermund erweitert. Blase gesprungen. Kopf im Beckenausgang. Pfeilnaht im Geraden. Geburt 3 Stunden nach der Aufnahme. Belichtungszeit 18 Minuten. Knabe 3400 g.

Die Harnblase hat sich hier völlig über den Kopf nach oben verschoben und ist wieder rechts und links in fast gleicher Ausdehnung zu finden. Der Kopf steht, wie der Durchschnitt angiebt, im Beckenausgang.

(Siehe Taf. XVII, Röntgogramm 8 mit Zeichnung und Textfigur 12.)

Die Aufnahme ist kurz nach beendeter Geburt gemacht. Die Blutcoagula sind nicht aus der Scheide entfernt worden. Becken normal, Geburtsverlauf ohne Besonderheiten. Die Frau war eine 23 jähr. II para.

Es darf gleich an dieser Stelle darauf aufmerksam gemacht werden, dass die Blase sich hier links mehr ausdehnt als rechts. Sie bildet auf beiden Seiten gewissermaassen je eine Tasche, von der die grössere links zu suchen ist. Der vergrösserte puerperale Uterus liegt im Beckeneingang rechts. Eine Erklärung dieses Befundes soll später versucht werden.

(Siehe Taf. XVII, Röntgogramm 9 mit Zeichnung und Textfigur 13.)

26 jähr. I para. Kind in I. dorsoposteriorer Querlage. Kopf in der linken Fundusecke. Steiss rechts über der Darmbeinschaukel. Becken: 27, 29, 31, 20. Cervix entfaltet. Muttermund bequem für 2 Finger durchgängig. Belichtung 10 Minuten. Das Kind musste später durch Wendung entwickelt werden und wog 2830 g.

Die Harnblase befindet sich auf dem Durchschnitt hinter der unteren Symphysenhälfte. Der Zipfel am unteren Rande entspricht wohl dem Blasenhalse. Es verdient hervorgehoben zu werden, dass auch bei dieser Aufnahme die Blase auf der rechten Seite zu finden ist, obwohl es sich um eine Querlage gehandelt hat. Dieser Befund ist um so bemerkenswerther, als der Steiss über der rechten Darmbeinschaukel lag. Man hätte annehmen können, dass die Blase eher nach links verdrängt worden sei, wenn, wie von Holliday Croom angenommen, die Lage der Frucht

einen Einfluss auf die Verlagerung der Harnblase während der Geburt hätte.

Mögen die mit den Röntgenstrahlen an der Lebenden erhobenen Befunde auch noch so bestechend erscheinen, sie könnten nicht für beweisend angesehen werden, fänden sie ihre Bestätigung nicht in den Gefrierschnitten.

Durch die gütige Ueberlassung der hier in Berlin aufbewahrten Gefrierschnitte, konnten 4 Präparate nachgemessen werden. Den obigen Zeichnungen entsprechend sind die Befunde in der Aufsicht und im Querschnitt in derselben Projection wiedergegeben worden.

Figur 13.

Auf die genaue Beschreibung des Trigonum in den einzelnen Fällen musste leider verzichtet werden, da hierfür ein zu starkes Abheben und Verschieben der einzelnen Theile nothwendig gewesen wäre.

1. Gefrierschnitt von Waldeyer:

Das Präparat stammt von einer Schwangeren am Ende der Gravidität, wahrscheinlich kurz vor Beginn der Geburt. Die Frucht liegt in Steisslage. Cervix noch erhalten und geschlossen. Das Beckenende der Frucht ist schon in den knöchernen Geburtskanal eingetreten. Die Harnblase liegt fast völlig auf der rechten Seite.

(Siehe Textfigur 14 und 15.)

Die in diesen beiden Zeichnungen angegebene Lage entspricht etwa derjenigen, wie wir sie in der Aufnahme 5 gesehen haben. Dass die Form im Allgemeinen nicht mit jener übereinstimmt, muss wohl als Folge der Conservirung des Präparates angesehen werden.

2. Der Gefrierschnitt von Stratz betrifft eine Kreissende aus der Mitte der Austreibungsperiode. Das Kind liegt in linker Hinterhauptslage. Der Stand des Kopfes und die Lage der Harnblase werden durch die beiden Zeichnungen wiedergegeben.

Figur 14.

Figur 15.

(Siehe Textfigur 16 und 17.)

Die Blase ragt nur mit einem kleinen Segmente in die linke Körperhälfte hinein; sie liegt fast in ihrer ganzen Ausdehnung auf der rechten Seite. Das Trigonum ist nur wenig nach rechts verlagert, bei dem Tiefstand des Kopfes darf man wohl mit Recht annehmen, dass hier eine ähnliche Lage getroffen ist wie in Aufnahme 6. Die Blase hat ganz extramedian gelegen und steht jetzt im Begriff die Mittelstellung wieder einzunehmen.

3. Gefrierschnitt von Schroeder. Ist die Ausdehnung der Blase nach rechts auch nicht mehr in vollem Umfange festzustellen, da diese Körperhälfte fehlt, so muss sie doch vollkommen auf der rechten gelegen haben. In die vorhandene linke Seite ragt sie nur etwa 1 cm tief hinein; zudem ist dieser Blasenrest offensichtlich nur der äussere seitliche Rand. Es muss daher auch das Trigonum mit nach der rechten Körperhälfte verdrängt gewesen sein.

Figur 16.

Figur 17.

(Siehe Textfigur 18 und 19.)

Nicht mit in diese Zeichnungen aufzunehmen war die Lage der Urethra. Sie lässt sich aber im Originalbild deutlich verfolgen. Durch die Schnittlinie ist sie in der vorderen Hälfte gespalten. In der Mitte biegt die Harnröhre dann nach der rechten Seite hin um. Sie beschreibt also einen Weg, den man, wie ein-

gangs erwähnt, mit dem Metallkatheter im täglichen Leben regelmässig zu verfolgen hat. Auch dieser Befund ist mit der Aufnahme 6 zu vergleichen.

4. In dem von Bumm und Blumreich veröffentlichten Schnitte liegt die Harnblase ähnlich wie in dem von Stratz und offenbar auch dem von Schroeder beschriebenen Präparate. Die Kreissende befand sich ebenfalls in der Austreibungsperiode, das Kind in linker Hinterhauptslage.

Figur 18.

Figur 19.

(Siehe Textfigur 20 und 21.)

Die Harnblase liegt auch in diesem Schnitte wieder fast völlig auf der rechten Körperseite. Da nicht mehr festzustellen ist, wieviel Urin sowohl in der Blase dieses Präparates, als der beiden vorigen war, als die Schnitte gehärtet wurden, so lässt sich kaum ein Vergleich bezüglich der Ausdehnung ziehen.

Aus äusseren Gründen war es nicht möglich, eine grössere Zahl von Gefrierschnitten auszumessen. Ich halte mich aber für berechtigt anzunehmen, dass die obigen Präparate meine an der Lebenden erhobenen Befunde hinreichend bestätigen. Die Röntogramme bringen somit den physiologischen Zustand zur Darstellung.

Figur 20.

Figur 21.

Sind dieselben demnach als beweiskräftig anzusehen, so ist aus ihnen folgender Schluss zu ziehen: Die wenig gefüllte Harnblase liegt bei noch hochstehendem Kopfe auf beide Körperhälften gleichmässig vertheilt hinter der Symphyse und reicht etwa bis zum oberen Rande des vorderen Beckenringes. Je mehr die Geburt fort schreitet, um so mehr flacht sich die eine Seite, meistens die linke

ab. Die Blase wird dann allmählich vollständig aus dieser Seite verdrängt, liegt ganz extramedian, meistens rechts, und kann erst wieder in die Mittelstellung zurück, wenn der Kopf tief genug getreten ist. Lag die Blase zu Beginn der Geburt hinter der Symphyse, so ist sie jetzt oberhalb derselben zu suchen.

Wie weit das Trigonum sich an der Verlagerung beteiligt, hängt davon ab, in welchem Maasse der vorangehende Kopf oder Steiss das Becken ausfüllen. Man kann wohl ohne Weiteres annehmen, dass je grösser der vorangehende Theil ist, um so mehr die Harnblase zur Seite gedrängt wird und mit ihr das Trigonum.

Der Grad der seitlichen Verlagerung ist nicht abhängig von der jeweiligen Geburtsphase. Die Berechtigung dieses Satzes lässt sich unschwer aus den inneren Genitalbefunden beweisen, die sowohl den Röntgenaufnahmen, wie den Gefrierschnitten beigegeben sind. Ich verweise auf die Aufnahme 6 und das Präparat von Waldeyer. Man kann also nicht sagen, dass bei beginnender Entfaltung der Cervix die Harnblase noch gleichmässig auf beide Körperhälften vertheilt ist oder sich für alle Geburten festsetzen lässt, wie weit die Harnblase bei einer bestimmten Erweiterung des Muttermundes zur Seite gedrängt wird. Der Grad der jeweiligen Verlagerung in den einzelnen Geburtsabschnitten wird vielmehr in jedem besonderen Falle abhängen von der Grösse des Kopfes oder Steisses, der Menge des Fruchtwassers, der Dicke des die Blase umgebenden Gewebes und ihres Inhaltes.

Darf die Lage der Harnblase während der Geburt als richtig beobachtet angenommen werden, so bleibt noch die Frage nach der Ursache zu beantworten.

Bei den 22 Frauen, von denen die röntgographischen Aufnahmen stammen, wurde die Harnblase 21 Mal nach rechts und nur 1 Mal nach links verdrängt gefunden. In diesem Zahlenverhältniss kann kein Zufallsbefund gesehen werden. Die Harnblase liegt während der Geburt in der Regel mehr oder weniger auf der rechten und nur in Ausnahmefällen auf der linken Seite. Das Eintreten des Kopfes nach dem Mechanismus Partus der linken oder rechten Hinterhauptslage kann den Ausschlag nicht geben, denn bei den 21 Frauen waren die beiden Lagen ungefähr gleichmässig oft vertreten. Gegen eine derartige Auffassung spricht ferner der Befund in Aufnahme 9: Bei der Querlage ist eine deutliche Verlagerung nach rechts eingetreten, obgleich der Kopf in der linken Fundusecke und der Steiss auf der rechten Darm-

beinschaufel gelegen hat. Hätte die Lage der Frucht einen Einfluss darauf, nach welcher Seite die Blase verdrängt würde, so müsste man in diesem Falle eher ein Ausweichen nach links als nach rechts erwarten. Es kann sich nur um eine einheitliche Ursache handeln und diese suche ich in der Drehung des Uterus um seine Längsachse.

Es lässt sich bei fast jeder Kreissenden nachweisen, dass das Lig. rot. der linken Seite mehr nach vorn und der Mittellinie näher liegt als das rechte. Der Uterus dreht sich also mit seiner Vorderfläche von links nach rechts. Dieser Drehung folgt auch der untere Theil des Uterus mit dem oberen Abschnitt der Scheide und übt dabei einen bestimmenden Druck auf die frei bewegliche Harnblase aus. Findet sich die Blase auf der linken Seite, so ist vielleicht aus irgend einem Grunde eine Drehung des Uterus von rechts nach links erfolgt. In dem einen Falle, wo die Verlagerung nach links erfolgt ist, wurde leider eine diesbezügliche Aufzeichnung nicht gemacht.

Bei der Beschreibung der Form, die die Harnblase im Wochenbett einnimmt, können wieder eine Reihe von früheren Beobachtungen angeführt werden. Sie knüpfen sich an die Namen von: Börner, Credé, Schröder, Pfannkuch, Holliday Croom, Stöckel und Gauss. Im Gegensatz zu Stöckel haben die Anderen festgestellt, dass die stärker ausgedehnte Harnblase zu dieser Zeit links von der Mittellinie sich ausdehnt, während der Uterus rechts zu finden ist. Auf die Form des nur wenig gefüllten Organes hat bisher nur Gauss in seinen oben erwähnten Bildern hingewiesen. Er konnte feststellen, dass die Blase bald nach der Geburt wieder ihre ursprüngliche Gestalt einnimmt. So finden wir sie auch in der einen kurz nach Entleerung des Uterus von mir gemachten Aufnahme. Ich möchte glauben, dass wir mit Hinblick auf die Untersuchungen von Gauss diesen Befund als den physiologischen bezeichnen dürfen.

Schliesslich möchte ich noch auf die Lage der Harnblase in stark gefülltem Zustande eingehen. An den eingangs erwähnten Merkmalen ist die Lage in diesen Fällen nicht schwer zu erkennen. Dass die Harnblase am Ende der Schwangerschaft schon mit einem relativ wenig vermehrten Inhalte neben dem unteren Theile des Uterus und dem ausgedehnten Genitalschlauche keinen Platz mehr hat und sich dann oberhalb des Beckens ausdehnt, bedarf keiner weiteren Erklärung. In diesem Zustande ist eine asymmetrische Lage nicht festzustellen.

Nach beendeter Geburt ist die Nachbarschaft des Genitalschlauches durch die vorausgegangene Dehnung erheblich gelockert und der vergrösserte puerperale Uterus auf der rechten Seite im Beckeneingang zu fühlen. Erst im Verlauf der ersten Tage ändert sich dieser Zustand. Nimmt der Inhalt der Harnblase nun so zu, dass sie oberhalb des Beckenringes zu fühlen ist, so muss sie sich nach der linken Seite hin ausdehnen. Es kommt dann jenes Bild zu Stande, das im Grundriss der Geburtshilfe von Bumm in Figur 223 wiedergegeben ist: Blase vorne nach links zu ausgedehnt und Uterus rechts dahinter.

Von besonderem Interesse wäre es, die Lage der Harnblase bei den zu engen Becken zu untersuchen. Denn da die oben mitgetheilten Befunde nur bei Frauen mit normalen Grössenverhältnissen zwischen Becken und kindlichem Schädel erhoben sind, so dürfen sie auch nicht ohne weiteres auf die pathologischen Geburten übertragen werden. Gewiss wäre es der Mühe werth, auch hier ähnliche Aufnahmen zu machen, doch war mir die Erfüllung dieses Wunsches aus äusseren Gründen nicht möglich. Es könnte auch hier nur durch eine grössere Reihe von Bildern ein brauchbares Resultat geschafft werden; aber selbst bei dem grossen Materiale unserer Klinik sind Geburten nicht häufig, bei denen sich von vornherein sagen lässt, dass durch die Grösse des kindlichen Schädels ein ernstes Geburtshinderniss entstehen wird. Werthvollen Aufschluss geben für diese Frage die Beobachtungen bei den extraperitonealen Cervixschnitten. Bei mehreren dieser Operationen, die in der hiesigen Klinik ausgeführt wurden, konnte die Harnblase auf der rechten Seite gefunden werden, ein Mal sogar völlig extramedian, obwohl hier der Kopf ganz nach der rechten Seite abgewichen war. So konnte auch Latzko auf die Beobachtung der rechtsseitigen Verlagerung hin, seine Methode aufbauen, nach der es in der That ohne jedwede Schwierigkeit gelingt, die Cervix intraperitoneal zu eröffnen, wie mehrfach bei uns festgestellt werden konnte. Wir können demnach auch bei diesen pathologischen Geburten die Harnblase auf der rechten Körperhälfte suchen.

Ein sehr deutlich sprechendes Argument für die Beantwortung der ganzen Frage sind die Blasenscheidenfistel, die als Spuren langdauernder spontaner Geburten bei räumlichem Missverhältnis öfters zu beobachten sind. Bisher habe ich nur linksseitige gesehen. Die Zahl der von mir beobachteten Fälle ist naturgemäss nur gering. Diesbezügliche genauere Aufzeichnungen in der Literatur habe ich

nicht finden können. Hat aber der verhängnissvolle Druck des Kopfes auf den Symphysenknorpel die linke Blasenwand getroffen, so muss der übrige Theil rechts gelegen haben. Weitere Mittheilungen werden vielleicht meine Beobachtungen bestätigen.

Aus alledem darf man also wohl den Schluss ziehen, dass die Beckendurchsägung am besten auf der linken Seite erfolgt. Auf die Entstehung der Blasenverletzungen bei diesen Eingriffen hier näher einzugehen, würde zu weit führen; ist bisher auch wohl schon genügend geschehen.

Bezüglich der Lage der Harnblase während einer Geburt bei zu engem Becken können wir daher nur mit einer gewissen Bestimmtheit annehmen, dass sich dieselben Vorgänge abspielen, wie in den sog. normalen Fällen, hier aber darf unsere Einsicht jetzt bis zu einem gewissen Grade als geklärt erscheinen. Auf Grund meiner Untersuchungen bin ich zu folgendem Resultat gekommen: Während der Geburt wird die Harnblase zur Seite gedrängt und zwar meistens nach rechts. Diese rechtsseitige Verlagerung ist unabhängig von der Lage der Frucht, findet vielmehr ihre Erklärung in der Drehung des Uterus um seine Längsachse mit seiner Vorderfläche von links nach rechts. Der Grad der Verlagerung ist für die einzelnen Geburtsphasen nicht immer derselbe. Er ist abhängig von der Grösse des vorliegenden Theiles, der Menge des Fruchtwassers und der Dicke des die Blase umgebenden Gewebes. Mit zur Seite gedrängt werden kann auch das Trigonum und der obere Theil der Harnröhre. Es hängt das in den einzelnen Fällen davon ab, wie weit das übrige Organ dem einseitigen Drucke nachgeben muss.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel XVI—XVII.

Die Erklärungen der Röntgogramme und der Zeichnungen sind im Texte von S. 401—407 zu suchen. Hierzu gehören auch noch die Textfiguren 5—13.

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.