

XVI.

Ein Polymikroskop.

Von Dr. Joseph von Lenhossék,
Professor der Anatomie an der Universität in Budapest.

(Hierzu Taf. V — VI.)

Um während der Demonstrationen von mikroskopischen Objecten das zeitraubende Wechseln derselben zu ersparen, habe ich einen Apparat zusammengestellt, in welchen 60 mikroskopische Objecte auf einmal eingelegt werden können, welche vermittelst Drehung zweier Kurbeln sich nacheinander zeigen, wobei sich die genaue parallele Einstellung eines jeden Objectes gegenüber dem optischen Apparate durch ein wahrnehmbares Knacken kund giebt. Der optische Apparat, welcher ein applatisches positives Ocular hat, besitzt eine doppelte Bewegung, eine für die grobe und eine für die feine Einstellung des Mikroskopes. Die Beleuchtung kann durch directes und indirectes Licht stattfinden. Der ganze Apparat, den ich „Polymikroskop“ nenne, kann so schief gestellt werden, dass ein Jeder — ob gross, ob klein — bequem auf einem Stuhl sitzend und die beiden Kurbeln drehend, sich die einzelnen Objecte vor das Auge bringen kann.

Ausser diesen wesentlichen Eigenschaften besitzt aber dieses Polymikroskop auch noch andere Nebeneigenschaften, die später (S. 279) angeführt werden sollen.

Dieses Instrument hat mir bei meinen demonstrativen anatomischen Vorträgen stets gute Dienste geleistet, namentlich wenn es sich darum handelte, die successive Hervorbildung eines Organes zu veranschaulichen, wie z. B. bei der Demonstration der mikroskopisch-topographischen Verhältnisse des animalen centralen Nervensystems, und zwar von dem Filum terminale angefangen, durch die ganze Medulla spinalis und oblongata, den Pons Varoli, die dritte Gehirnhöhle hindurch, bis zur äussersten Grenze des Genu corporis callosi u. s. w.; und diese practische Verwendung bewog mich, dieses

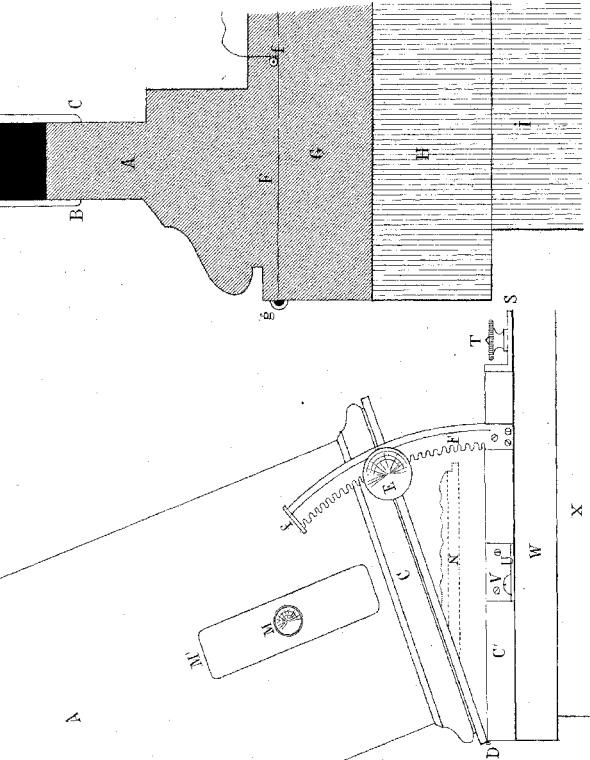
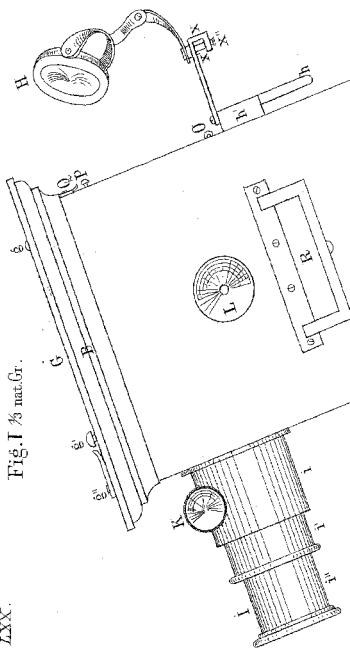
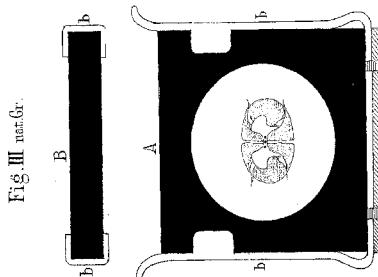


Fig. III nat. Gr.



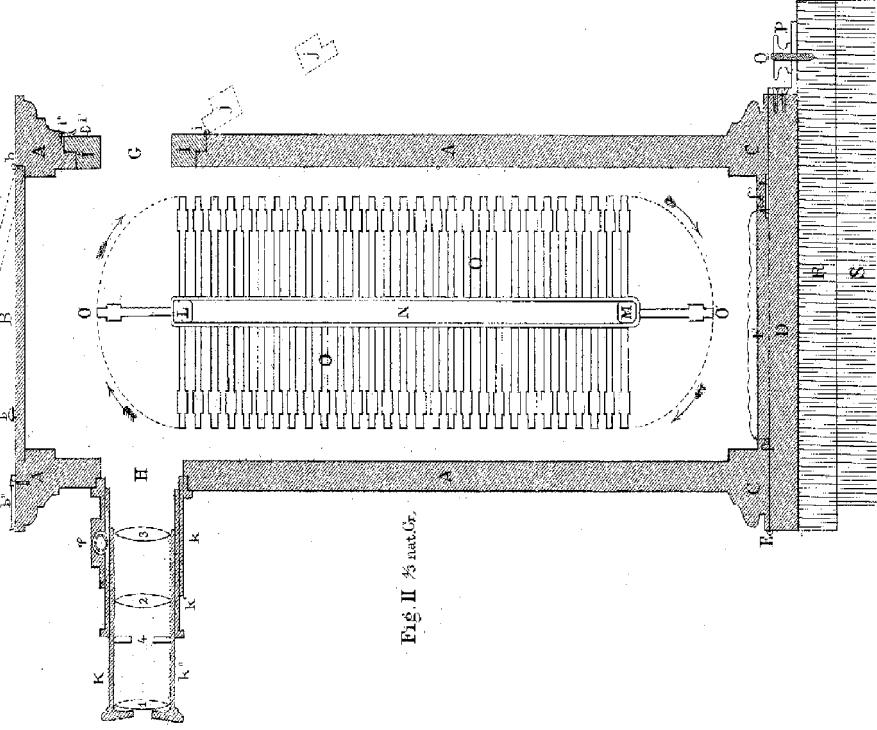


Fig. II. \mathcal{A}_3 nat.Cr.

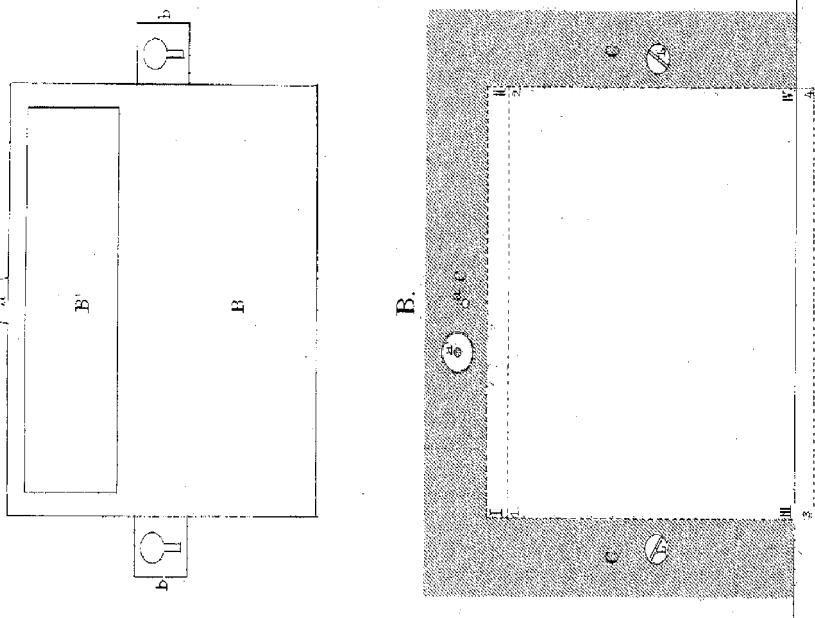


Fig VI 33 mult Gr.

von mir construirte Polymikroskop genau zu beschreiben und zu veröffentlichen¹).

Das Polymikroskop besteht aus einem viereckigen Kasten aus Holz (Fig. 1 A und Fig. 2 A, A, A), dessen Gesammthöhe 45 Cm., die Breite der Vorderwand 17 Cm. und die Breite einer jeden der beiden Seitenwände 15 Cm. beträgt.

Dieser Kasten hat unten einen doppelten Boden. Der obere Boden (Fig. 1 C. — Fig. 2 C, C. — Fig. 5 F), welcher dem eigentlichen Kasten angehört, ist mit dem unteren (Fig. 1 C, Fig. 2 D und Fig. 5 G), welcher an der Tischplatte (Fig. 1 W und Fig. 2 R) befestigt ist, am hinteren Rande mittelst eines Charniergelenkes verbunden (Fig. 1 D, Fig. 2 E, Fig. 5 g).

Der Kasten kann durch ein Triebwerk, welches unten und vorn an der rechten Seite desselben angebracht ist, in eine beliebig schiefe Stellung gebracht werden. Es ist nehmlich das mit einer messingenen Kurbel versehene Triebad (Fig. 1 E) an dem oberen Boden des Kastens und der Zahnrächen (Fig. 1 F) an dem am Tische fixirten vorderen Ende des unteren Bodens angebracht. Man dreht daher nach vorne, um den Kasten abzuheben, wobei dieselbe mit dem unteren Boden einen Winkel bildet, und nach rückwärts, um diesen wieder niederzulassen, wobei der obere Boden auf dem unteren ruht (in Fig. 1 C, C' ist der Kasten in halbschiefer, in Fig. 2 F, D in senkrechter Stellung abgebildet).

Um in das Innere des Kastens zu gelangen, ist am Deckel desselben eine Thür vorhanden. Diese obere Thür (Fig. 1 G und Fig. 2 B) ist nach vorne charnierartig mit dem entsprechenden Rahmen des Kastens verbunden (Fig. 1 g und Fig. 2 b), und wird mittelst eines Knöpfchens (Fig. 1 g' und Fig. 2 b') aufgehoben, wodurch sie ganz horizontal umgelegt werden kann; während, wenn sie zu-

¹) Gelegentlich des im vorigen Jahre — 1876 — in Budapest abgehaltenen internationalen anthropologischen und archäologischen Congresses, war ich so glücklich, einigen Fachgelehrten des Auslandes dieses Instrument nebst anderweitigen makroskopischen und mikroskopischen anatomischen und pathologischen Präparaten zu zeigen, von welchen ich unter jenen Deutschlands nur die Herren Professoren Rudolf Virchow, Julius Kollmann und Heinrich Schaffhausen anzuführen mir erlaube, welche dessen so bald als mögliche Veröffentlichung für sehr wünschenswerth hielten.

gemacht ist, sie dadurch fest verschlossen werden kann, dass nach rückwärts in der Mitte des Rahmens ein Schieber mit zungenförmig nach oben gebogenem Ende (Fig 1 g" und Fig 2 b") angeschraubt ist. Um die Schraube kann der Schieber daher im Kreise bewegt werden; er schliesst also diese obere Thür fest zu, wenn sein Ende gegen das Knöpfchen zu steht (Fig. 1), und lässt sie aufheben, wenn dasselbe in entgegengesetzte Stellung gebracht wird (Fig. 2).

Der Kasten hat zwei Oeffnungen, eine vordere und eine hintere. Die vordere Oeffnung (Fig. 2 G) dient zum Einlassen der Lichtstrahlen zur Beleuchtung des Objectes. Die hintere Oeffnung (Fig. 2 H), welche genau gegenüber der vorderen steht, gehört zur Aufnahme des optischen Apparates. — Die genaue Bestimmung des Durchmessers der vorderen Oeffnung konnte nur auf empirischem Wege ermittelt werden, und zwar erst dann, als das Polymikroskop bereits in allen seinen wesentlichen Theilen fertig da stand, wobei ich folgenderweise verfuhr. Ich schlug eine später zu erwähnende Thür an der Vorderwand des Kastens (S. 284), in welcher noch keine Oeffnung angebracht war, herab und ersetzte dieselbe durch Kartenpapier, in welches ich dem Mittelpunkte der hinteren Oeffnung gegenüber ein kleines Loch machte; dann nahm ich als Object einen meiner grössten und feinsten Durchschnitte¹⁾, welcher — wie alle meine auserwählten Schnitte — in einem Objectträger aus Ebenholz eingeschlossen ist, dessen Lichtung, der Grösse dieses Objectes entsprechend, einen Durchmesser von 28 Mm. besitzt. Nachdem ich das Mikroskop auf das Feinste eingestellt hatte, erweiterte ich die absichtlich kleiner gelassene Oeffnung so lange, bis ich auf jenen Punkt kam, wo der Rand dieser Oeffnung genau mit dem Rande der Lichtung des Objectträgers zusammenfiel, worauf sich ergab, dass der Durchmesser dieser Oeffnung 33 Mm. hatte.

Um aber das Object auch indirect beleuchten zu können, ist an der Vorderwand des Kastens ganz seitlich ein concaver Spiegel von 50 Mm. im Durchmesser (Fig. 1 H) angebracht, dessen Gelenke eine allseitige Bewegung desselben gestatten. Aber ausser den 3 Armen dieses Beleuchtungsspiegels, welche gleich jenen eines gewöhnlichen zusammengesetzten Mikroskopes gearbeitet sind, ist noch ein vierter horizontaler Arm vorhanden, an dessen hinterem

¹⁾ Ein Curvenschnitt durch den Sinus rhomboidalis und den ganzen Pons Varoli hindurch, nach dem centralen Verlauf des Nervus abducens beiderseits geführt.

Ende unter rechtem Winkel ein Stift aus Stahl (Fig. 1 h) angeschraubt ist. Zur Aufnahme dieses Stiftes dient eine Führungskammer aus Messing, welche ganz nahe dem rechten Rande der Vorderwand des Kastens angebracht ist, damit dieselbe bei dem Oeffnen der später zu erwähnenden vorderen Thür (S. 284) nicht im Wege stehe. Diese Führungskammer hat oben und unten eine Oeffnung, deren Durchmesser genau jenem des Stahlstiftes entsprechen und durch welche derselbe durchgesteckt ist (Fig. 1 h'). Zugleich befindet sich an der hinteren Wand der Führungskammer eine halbbogenförmige senkrecht gestellte Feder, deren Scheitel fest an den Stahlstift sich andrückt.

Die Verlängerung der drei gewöhnlichen Arme durch einen vierten war deswegen geboten, damit die über den Kasten des Polymikroskopes von der Lichtseite her fallenden Lichtstrahlen durch den Spiegel ebenfalls aufgefangen werden können, wozu eine grössere Excursionsfähigkeit des Spiegels erforderlich war, als gewöhnlich. Der durch die Führungskammer durchgehende Stahlstift war weiterhin deswegen nothwendig, damit durch das Auf- und Abwärtsbewegen desselben der Beleuchtungsspiegel höher oder tiefer gestellt werden könne.

Der optische Apparat dieses Polymikroskopes¹⁾ (Fig. 1 J, Fig. 2 K) besteht aus drei in einander gesteckten Röhren aus Messing. Die äussere Röhre (Fig. 1 i, Fig. 2 k) ist feststehend; die mittlere (Fig. 1 i', Fig. 2 k') und innere Röhre (Fig. 1 i'', Fig. 2 k'') aber sind verschiebbar. — Das Verschieben der inneren Röhre geschieht einfach durch das Aus- und Einziehen derselben, wie bei einem gewöhnlichen Fernrohr, und dient zur gröberen Einstellung des Mikroskopes. — Das Verschieben der mittleren Röhre wird durch ein oben an der äusseren Röhre angebrachtes Triebwerk bewerkstelligt, dessen Triebad in einen entsprechenden feinen Zahnrechen.

1) Der optische Theil desselben wurde von dem Optiker Simon Plössl und Comp. in Wien (I. Bezirk, Stadt, Rauhenstein und Himmelpfortgasse) gearbeitet. Der mechanische Theil desselben wurde bis zu den besonderen Vorrichtungen (S. 279) von dem Mechaniker Emil Teller in Budapest verfertigt, worauf derselbe das Weite suchte. — Die noch fehlenden Vorrichtungen dazu wurden von dem Mechaniker Ernst Steffens gemacht, nach deren Vollendung bald darauf dieser sich eine Kugel durch den Kopf jagte. „Sic fata ferebant“ sagt Virgilius, Aeneis Lib. II. v. 35.

eingreift, der an der unterliegenden mittleren Röhre befestigt ist (Fig. 2 q). Dreht man die nach rechts fallende Kurbel aus Messing (Fig. 1 k) nach vorne, so nähert sich der optische Apparat dem eingestellten Objecte und umgekehrt. Dieses Triebwerk dient für die feine Einstellung des Mikroskopes.

Die sämmtlich in der inneren Röhre angebrachten Glaslinsen sind alle achromatisch. Der optische Apparat meines Polymikroskopes giebt eine Vergrösserung von 9,3 Mm. bei einem Gesichtsfelde von 28 Mm. und zwar mit einer Klarheit und Schärfe, bis in die kleinsten Einzelheiten hinein, die nichts zu wünschen übrig lässt.

Diese Vergrösserung genügt mir für die Demonstration der mikroskopisch-topographischen Verhältnisse vollkommen, welche ich für so wichtig halte, dass ich dieselbe den stärkeren Vergrösserungen immer voraussende. —

Mein Bestreben, eine stärkere Vergrösserung zu erzielen, scheiterte an dem grossen Durchmesser meiner Objectträger von 40 Mm., sowie ferner daran, dass ich darauf bedacht sein musste, dass bei dem zufälligen Vorhandensein des höchsten Grades der Kurzsichtigkeit eines Beobachters die durch dieselbe bedingte Verkürzung der Focaldistanz diese 40 Mm. nicht beeinträchtigte, daher ich zu diesen noch 35 Mm. zugeben musste. Somit beträgt die wirkliche Focaldistanz des optischen Apparates meines Polymikroskopes 75 Mm. Gleichzeitig musste aber auch die Erhaltung eines Sehfeldes von 28 Mm. in's Auge gefasst werden, welche die Totalansicht meiner grössten Durchschnitte erheischt. — Diese absolut nothwendigen Rücksichten hatten zur Folge, dass ich, nach mehrfachen und kostspieligen Versuchen von Combinationen verschiedener achromatischer Linsen zu einem zusammengesetzten Mikroskope, nur eine Vergrösserung von 9,3 erhalten konnte. Denn jede andere Combination, die eine auch nur um 0,25 stärkere Vergrösserung ergab, gestattete wegen verkürzter Focaldistanz das Vorüberstreichen meiner Objectträger während der Drehung der Holzkurbel nicht mehr, und in selbem Maasse wurde auch das Sehfeld so verkleinert, dass das Object bereits peripherisch beeinträchtigt wurde.

Je schmäler daher ein Objectträger ist, eine um so geringere Focaldistanz ist erforderlich, womit zugleich die Möglichkeit der Anwendung einer stärkeren Vergrösserung im geraden Verhältnisse steht.

Durch den Kasten hindurch geht, der Quere nach, oben und unten eine Drehaxe. Eine jede dieser Drehaxen ist aus einem Stücke Eisenstahl gearbeitet. Derjenige Theil, welcher im Inneren des Kastens liegt, ist viereckig, also im Durchschnitte vollkommen quadratisch, wobei eine jede Seite 12 Mm. misst (Fig. 2 L, M, Fig. 4 a in der Mitte der Scheibe, Fig. 5 D), während der Zapfentheil, welcher durch die Seitenwand des Kastens durchgeht, cylindrisch ist und einen Durchmesser von 6 Mm. besitzt (Fig. 5 d). An den beiden Enden der oberen Drehaxe sind von aussen Drehkurbeln aus Holz (Fig. 1 L) angebracht, während die beiden Enden der unteren Drehaxen abgerundet sind und in einem Lager aus Messing liegen (Fig. 5 d, b). Ueber diese beiden Drehaxen ist ein Leinwandband von doppelt starkem Segeltuch in der Breite meiner Objectfasser gespannt, welches an seinen Enden der Breite nach mit grosser Sorgfalt von aussen her vernäht wurde, weil bei der Lage des Saumes und der Knoten nach innen, sobald diese letzteren über die Drehaxen gleiten, der Gang ein ungleicher sein würde. Zwischen dem auf- und absteigenden Theil dieses Leinwandbandes, sowie derjenigen Fläche der quadratischen oberen und unteren Drehaxe, über welche gerade dieses Band nicht gleitet, bleibt daher ein schmaler Zwischenraum (Taf. VI. N).

Auf diesem Leinwandbande wurden — vor dem Spannen über die beiden Drehaxen — die 60 Objectfasser der Breite nach angenagelt und vernietet, wobei darauf besonders Acht gegeben wurde, dass dieselben genau der Quere nach gestellt seien, das heisst, dass dieselben beiderseits zu den Seitenrändern des Bandes unter einem rechten Winkel stehen, ferner dass zwischen diesen ja keine lineare Spalte zurückbleibe, und dass der Abstand von den beiden Seitenwänden des Kastens ein ganz gleicher sei.

Damit aber keine Verrückung des Leinwandbandes nach rechts oder links stattfinde, wurde nach genauer Stellung des Leinwandbandes in der Mitte der oberen und unteren Drehaxe, hart an beiden Seiten dieses Bandes, eine Hemmungsscheibe aus Stahleisen angenietet, welche das Verrücken des Bandes zur Unmöglichkeit macht. Denn bei Nichtanwendung dieser Hemmungsscheibe und sicher stattfindender Verrückung dieses Leinwandbandes würde mit diesem auch das Object verschoben und somit mehr oder weniger aus dem Sehfelde weggerückt werden.

Ein jeder Objectfasser (Fig. 4 A und B) ist aus einem Stück Eisenstahl gearbeitet und besteht aus einem stärkeren basalen Stücke und aus zwei schwächeren seitlichen Armen. Das basale Stück (A. a) hat, entsprechend dem Querdurchmesser und der Dicke meiner Objectträger, eine Länge von 40 Mm. und eine Breite von 6 Mm. Die beiden Arme (A. b, b), welche von den beiden Enden des basalen Stückes abgehen, machen anfänglich nach aussen eine kleine Bogenkrümmung, wodurch sie federn, gehen dann gerade weiter und sind zuletzt nach aussen gekrümmt. Der Länge dieser Arme von dem Ende des basalen Stückes bis dorthin, wo sie sich nach aussen krümmen, ist gleich der Höhe meiner Objectfasser, nehmlich 40 Mm., es steht also der gekrümmte Theil jedes Armes bei eingeschobenem Objectträger über diesen frei hinaus.

Von den Seitenrändern des geraden Theiles dieser Arme gehen nach oben medianwärts unter rechtem Winkel Blätter von 7 Mm. Länge und 5 Mm. Breite ab, deren freier innerer Rand etwas abgerundet ist, und welche, von oben betrachtet (B. b, b), mit den Armen rechtwinklige Rinnen bilden. Die beiden oberen Enden des geraden Theiles dieser Arme stehen, wenn kein Objectfasser eingeschoben ist, in einer Entfernung von 35 Mm. von einander ab, also um 5 Mm. weniger als der Durchmesser meiner Objectfasser. Diese Distanz wird aber selbstverständlich bei dem Hineinschieben eines meiner Objectträger auf dessen Durchmesser von 40 Mm. dadurch gebracht, dass die beiden Arme nach unten federn. — Wird so ein Objectträger zwischen diesen Armen bis auf den Grund des Objectfassers gehörig eingeschoben, so wird derselbe so fest eingeklemmt (B. b, b), dass ein Verrücken oder Herausfallen eines Objectträgers nie stattfinden kann, sei dessen Lage während des Umdrehens des Leinwandbandes welche immer.

Wegen der quadratischen Form der beiden Drehaxen können nur zwei Objectfasser auf einmal während der Drehung der Holzkurbel in senkrechte Lage kommen, nehmlich einer oben und einer unten (Taf. VI oberes und unteres O), welcher letztere als Antipode begreiflicherweise auf dem Kopf steht, während gleichzeitig alle übrigen horizontal und parallel übereinander liegen, ohne sich dabei gegenseitig zu berühren (Fig. 2 O, O auf beiden Seiten). Wird durch die Weiterdrehung der Holzkurbel der nächstfolgende Objectfasser aus seiner horizontalen Lage in eine senkrechte übergeführt,

so beschreibt derselbe dabei von unten nach aufwärts einen Bogen von 90° , während selbstverständlich gleichzeitig der frühere senkrechtstehende unter demselben Bogen von oben nach abwärts in die horizontale Lage übergeht. Dasselbe findet natürlicherweise auch unten statt, aber in entgegengesetzter Richtung (die Bogenbildungen bei dem Wandern eines Objectfassers sind in Fig. 2 oben und unten durch Punkte, deren Richtung aber durch Pfeile angedeutet).

Um bei der Drehung der Holzkurbel zu erfahren, wann ein Objectfasser genau in senkrechter Stellung sich befindet und somit der Anforderung entspreche, dass der in ihn eingeschobene Objectträger mit seinem Objecte genau parallel gegenüber dem optischen Apparate zu stehen komme, ist eine Vorrichtung angebracht, welche durch ein deutlich wahrnehmbares Knacken dieses Moment angibt.

Diese Vorrichtung, welche ich „Monitor“ benenne (Fig. 4 in natürlicher Grösse), besteht aus einer messingenen Scheibe (a), welche an dem viereckigen Theile der oberen Drehaxe knapp an der inneren Fläche der rechten Seitenwand des Kastens angebracht ist und sich daher mit ihr dreht. An dieser Scheibe sind nach den Quadranten 4 Kerben eingefiebt, welche vollkommen senkrecht zu den 4 Seiten der quadratischen Drehaxe stehen. Unterhalb dieser Scheibe ist an derselben inneren Fläche der Seitenwand des Kastens eine viereckige Leiste aus Messing (c) in horizontaler Lage fest gemacht. An der oberen Fläche des hinteren Endes dieser Leiste ist das untere Ende einer S-förmigen Stahlfeder (b) niedergeschraubt, deren oberes scharfes Ende während des Drehens der Scheibe an dem Rande derselben sich leise andrückt und, sobald dieselbe auf eine der Kerben trifft, in diese einschnappt, ohne deswegen die leichte Weiterdrehung der Kurbel zu hindern. Diese Einschnappung der Feder wird durch die, die Holzkurbel drehende Hand, sehr deutlich gefühlt und nur dann auch mit dem Ohr von Anderen vernommen, wenn die Feder zu stark ist, was wegen der dadurch erzeugten Erschütterung und erschweren Weiterdrehung nicht stattfinden soll. — Da die senkrechte Stellung des Objectfassers mit der ebenfalls zur Drehaxe senkrecht gestellten oberen Einkerbung der Scheibe zusammenfällt, so ist es klar, dass das Knacken, welches das Einschnappen des oberen Endes der Stahlfeder in diese obere Kerbe anzeigt, zugleich auch die senkrechte Stellung des Objectes angibt und daher mahnt, mit dem Weiterdrehen inne zu halten.

Wegen der Richtung des vorderen scharfen Endes der Stahl-feder nach vorne zu, dürfen die beiden Holzkurbeln nur nach vorne gedreht werden (Fig. 4 mit einem Pfeile angedeutet), weil bei rück-läufiger Drehung die Feder geschwächt werden und ihr vorderes Ende sich bald abnützen würde.

Endlich sind selbstverständlich alle Wände des Kastens geschwärzt, und ebenso der im Inneren sich befindliche Drehapparat, wie das Leinwandband, die Objectfasser und der Monitor mit schwarzem Lack überzogen.

Dieses Polymikroskop ist auf einem soliden kleinen Tisch befestigt, dessen Platte viereckig ist, weil sowohl der hintere Rand des unteren Bodens des Polymikroskopes, wie auch der hintere Rand der Tischplatte mit einander zusammenfallen müssen (Fig. 1 C, W. — Fig. 2 D, R); denn wenn der Tisch eine runde Platte hätte, so würde dieser Rand vorstehen und sich während der tiefen Betrachtung eines Objectes allmählich immer stärker an die Brust andrücken, — bis Einem der Atem ausgehen würde.

Dieses sind die wesentlichen Theile des von mir construirten Polymikroskopes, deren Maasse aus der genauen Angabe des Grössenverhältnisses der einzelnen Figuren sich ergeben und welche in Kürze zusammengefasst, folgende sind:

- 1) der Kasten mit einem doppelten Boden, einer vorderen und hinteren Oeffnung und oberer Thür. S. 269;
- 2) das Triebwerk zur Schiefstellung des Kastens. S. 269;
- 3) der Beleuchtungsspiegel. S. 270;
- 4) der optische Apparat mit einer groben und feinen Einstellung. S. 271;
- 5) der Drehapparat mit seiner oberen und unteren Drehaxe, Leinwandband und Drehkurbel. S. 273;
- 6) die Objectfasser. S. 274;
- 7) der Monitor. S. 275;
- 8) die Schwärzung im Inneren. S. 276.

Bei dem Gebrauche dieses Instrumentes hat man folgender Weise vorzugehen:

I. Ist der Tisch mit dem Polymikroskope so zu stellen, dass dessen hintere Wand mit dem optischen Apparate gegen die Lichtseite sehe.

II. Sind die beiden Hände an die rechte und linke Holzkurbel

zugleich anzulegen und mit denselben eine Drehung nach vorne, bis zu dem sich einstellenden Knacken zu vollführen.

III. Ist das unten angebrachte messingene Triebad mit der rechten Hand zu fassen und so lange nach vorne zu drehen, bis der Kasten des Polymikroskopos auf das möglich Aeußerste schief steht.

IV. Ist der Schieber der oberen Thür wegzuschieben und diese ganz umzulegen.

V. Ist zwischen dem Daumen und Zeigefinger der rechten Hand ein Objectträger in umgekehrter Stellung zu fassen und während mit der Spitze des Zeigefingers der linken Hand der linke Arm des vor sich habenden Objectfassers etwas abgezogen wird, der Objectträger bis auf den Grund desselben einzuschieben; wobei man — wie bekannt — darauf zu achten hat, dass diejenige Seite, wo das feine Deckgläschen liegt, gegen den optischen Apparat sehe.

Hat der Objectträger eine bedeutende Dicke, wie z. B. bei meinen auserwählten Objecten (Fig. 4 B), bei welchen beide Objectgläschen gleich fein sind, so hat man darauf zu achten, dass diejenige Seite des Objectträgers, an dessen inneren Fläche das obere Gläschen angeleimt ist, folglich flach aufliegt, gegen den optischen Apparat hin gerichtet sei.

VI. Sind bei successiver Drehung der beiden Holzkurbeln nach vorne, bis zu dem jedesmaligen Knacken, die übrigen Objectfasser mit den Objecten einzuschieben.

VII. Ist die obere Thür zuzumachen und durch Vordrehung des Schiebers zu schliessen.

VIII. Ist durch Drehung der unteren messingenen Kurbel nach rückwärts der Kasten des Polymikroskopos senkrecht zu stellen.

IX. Ist — bei vorausgesetzter Absicht, das Object durch directe Lichtstrahlen beleuchten zu wollen — der Tisch mit dem Polymikroskope so umzudrehen, dass die vordere Wand des Kastens mit der Oeffnung gegen die Lichtseite zu gewendet sei.

X. Ist der Kasten des Polymikroskopos so schief zu stellen, dass sich bei bequemem Sitzen das Ocular des Mikroskopos an das Auge lege.

XI. Ist das Mikroskop durch Aus- und Einschieben der inneren, dem Auge zunächst liegenden Röhre auf das Object einzustellen.

XII. Ist das Mikroskop mittelst des an der rechten Seite der äusseren Röhre desselben befindlichen messingenen Triebades,

welches behutsam vor- und rückwärts zu drehen ist, exact einzustellen.

XIII. Ist nach vollendeter Betrachtung des ersten Objectes wieder mittelst der beiden Holzkurbeln eine Weiterdrehung nach vorn zu machen, bis es knackt, wobei für die exacte Einstellung des Mikroskopes auf dieses 2. Object nur eine sehr geringe Nachhülfe oder Correction mittelst des messingenen Triebades erforderlich ist, und so fort.

XIV. Ist man genöthigt zur Beleuchtung des Objectes indirectes Licht anzuwenden, so fällt selbstverständlich das Umdrehen des Tisches mit dem Polymikroskope (IX.) hinweg, da der Beleuchtungsspiegel gegen die Lichtseite hin gewendet sein muss, wobei die Einleitung der reflectirten Lichtstrahlen durch die Oeffnung des Kastens wie bei einem gewöhnlichen Mikroskope zu geschehen hat.

Will man die eingeschobenen Objectfasser mit den Objecten wieder entfernen, was sehr räthlich ist, gleich nach beendetem Beobachtung der Objecte zu thun, so hat man folgenderweise zu verfahren:

XV. Ist der Tisch mit dem Polymikroskop wieder gegen die Lichtseite umzudrehen.

XVI. Ist der Kasten des Polymikroskopes wieder auf das Möglichste schief zu stellen.

XVII. Ist die obere Thür zu öffnen.

XVIII. Sind die Objectträger mit den Objecten auf gleiche Weise, wie sie eingeschoben wurden, wieder herauszuheben.

XIX. Ist die obere Thür zu schliessen, und

XX. Ist der Kasten des Polymikroskopes wieder senkrecht zu stellen.

Werden bei dem Gebrauche des Instrumentes diese XX Momente nicht so genau und nicht in derselben Reihenfolge ausgeführt, wie sie hier beschrieben sind, so erschwert man sich nicht nur die Handhabung desselben und erhält keine scharfen Bilder, sondern man verdirbt auch den Mechanismus und läuft sehr leicht Gefahr, dass beim Umdrehen die Objectträger aus den Objectfassern herausfallen. *Experto crede Rupertus*¹⁾, sagt *Virgilius*¹⁾, aber ohne Rupertus.

¹⁾ *P. Virgilii Maronis Aeneis. Lib. XI. vers. 283.*

Um aber bei der Handhabung dieses Polymikroskopos gewissen unangenehmen Vorkommnissen zu begegnen, sind besondere Vorrichtungen vorhanden, welche in Folgendem bestehen.

Damit bei der Schiefstellung der Kasten während des Drehens des unten angebrachten messingenen Triebades nicht über das obere Ende des Zahnrechens hinausläufe, wodurch der Kasten umschnappen würde, so ist an dem oberen Ende des Zahnrechens eine vorstehende kleine Metallplatte als *Hemmung* (Fig. 1 f) angebracht.

Diese Hemmung genügt aber allein nicht, um das Umschnappen des Kastens zu verhindern, weil bei der Schiefstellung des Kastens bis zu dieser Hemmung der Schwerpunkt desselben nach rückwärts weit über den äusseren Rand der Tischplatte fällt; daher in dem an der Tischplatte befestigten unteren Boden des Polymikroskopos, welcher eine Dicke von 1,5 Cm. hat, eine, fast ebenso dicke Bleiplatte eingelassen ist, welche nabezu von dem rechten zum linken Rande dieses Bodens reicht, während sie von dem vorderen Rande des Bodens nach rückwärts sich nur 4 Cm. ausdehnt (Fig. 6 B').

Bei übereilter oder ungeschickter Einschiebung eines Objecthalters mit seinem Objecte geschieht es sehr leicht, dass derselbe abgleitet und auf den Boden des Kastens fällt. Damit in einem solchen Falle das Object womöglich unversehrt bleibe und leicht herausgenommen werden könne, ist an dem oberen Boden des Polymikroskopos eine Thür angebracht, deren obere Fläche gepolstert ist. Diese untere Thür (in Fig. 1 N ist sie in halbgeöffnetem Zustande mit feinen Strichen angegeben, in Fig. 2 F und Fig. 5 f aber geschlossen abgebildet. Bei sämmtlichen Figuren deutet die wellenförmige Linie das Polster an.) ist mit dem Rahmen des unteren Bodens nach rückwärts charnierartig verbunden (Fig. 2 f). Damit sie aber während der Schiefstellung des Kastens nicht herabfalle, wodurch störendes Licht von unten in das Innere des letzteren eintreten würde, ist an dieser Thür vorne ein sogenannter Schatullenhaken und an dem Rahmen an der entsprechenden Stelle das Ringel eingeschraubt (Fig. 2 f'); schiebt man daher diesen Haken vor, so ist diese untere Thür verschlossen et vice versa. Selbstverständlich mussten sowohl die Charniere, als auch der Schatullenhaken mit dessen Ringel in das Holz der unteren Thür, sowie auch des von dem unteren Boden des Kastens gebildeten Rahmens dieser Thür eingelassen werden, damit diese Theile bei senkrechter Stel-

lung des Kastens nicht vorspringen, denn sonst würde der Kasten, auf diese Vorsprünge sich stützend, unsicher stehen.

Um den zufällig auf den Boden des Kastens herabgefallenen Objectträger mit seinem Objecte herausnehmen zu können, muss der Kasten auf das Aeusserste schief gestellt, die untere Thüre herabgelassen, der Objectfasser mit seinem Objecte von dem Polster abgenommen und diese Thür wieder geschlossen werden.

Sollte sich im Verlauf der Zeit das Leinwandband lockern, so ist zu dessen neuer Spannung eine eigene Vorrichtung vorhanden. Dieser Spannapparat (Fig. 5 in natürlicher Grösse) ist auf beiden Seiten gleich.

In der Mitte jeder Seitenwand des Kastens befindet sich nehmlich nach unten zu eine 3 Cm. lange und 3 Mm. breite senkrechte Führungsspalte (A bis A schwarz). Zur Deckung dieser Spalten sind beiderseits zwei Messingplatten vorhanden, eine äussere (B, B und Fig. 1 N') und eine innere (C, C), deren Länge und Breite eine grössere ist, als jene der Führungsspalte. — Von der Mitte der inneren Fläche jeder dieser Deckplatten geht ein 2 Cm. langes, der Breite der Führungsspalte genau entsprechend breites, auf 0,5 Cm. in diese Spalte eindringendes Einschubstück (b, c) ab. Jede der beiden inneren Platten ist dort, wo von ihr das Einschubstück abgeht, oben und unten mit diesem letzteren zugleich durchbohrt. Der Durchmesser der oberen Bohrung ist gleich jenem des Zapfenteiles der unteren Drehaxe (d), hat also 6 Mm. und ist glattwandig. Der Durchmesser der unteren Bohrung ist gleich jenem der später zu erwähnenden Stellschraube und ist mit Schraubengängen versehen, welche genau den Schraubenwandungen der Stellschraube entsprechen. — Das Einschubstück der beiden äusseren Platten hat an derselben Stelle, wo an dem Einschubstücke der beiden inneren Platten das Ende der oberen Bohrung sich öffnete, eine Delle, welche genau nach dem konischen Ende des Zapfenteiles der unteren Drehaxe gearbeitet ist (d). Ebenso sind an derselben Stelle, wo an dem Einschubstücke der beiden inneren Platten das Ende der unteren Bohrung sich öffnet, diese äusseren Platten mit ihrem Einschubstück, dem Durchmesser der Stellschrauben entsprechend, durchbohrt, jedoch glattwandig. — Die messingene Stellschraube (E) besteht aus einem drehscheibenartigen Kopfe, dessen gekerbter Rand des besseren Fassens wegen einen breiten Einschnitt hat (e

und Fig. 1 M), worauf ein 2 Mm. langer und 6 Mm. im Durchmesser haltender Hals (e'), und auf diesen die Stahlspindel folgt. Diese Spindel (e'') hat einen Durchmesser von 3 Mm. und ist zur Hälfte glatt, zur anderen Hälfte, und zwar von der Mitte bis zum Ende hin, mit Schraubengängen versehen.

Drückt man die Einschubstücke dieser Platten in die Führungsspalten, so können diese selbstverständlich nicht in die Spalten hineinfallen, weil die Platten, von welchen sie abgehen, breiter sind, als die Führungsspalten (zwischen A, A). Ferner können sich die Einschubstücke der äusseren und inneren Platten nicht berühren, sondern es bleibt ein Raum von 4 Mm. zwischen beiden zurück, weil beide zusammen nur 10 Mm. einnehmen, während der Durchmesser der Führungsspalte 14 Mm. beträgt (zwischen b und c). Endlich können diese Einschubstücke bis zur oberen und unteren Grenze der Führungsspalte verschoben werden, da sie nur eine Länge von 2 Cm. haben, während jene der Führungsspalte 3 Cm. beträgt. Durch die obere Bohrung der inneren Platten, sowie durch ihr Einschubstück, gehen die beiden Zapfen der unteren Drehaxe, deren konisch abgerundete Enden in den gegenüberstehenden, genau deren Form entsprechenden Dellen der Einschubstücke der äusseren Platten liegen (d). Durch die Bohrung der äusseren Platte mit ihrem Einschubstück geht der glatte Theil der Stellschraube, während der mit Schraubengängen versehene Theil derselben in die Schraubenwindungen der unteren Bohrung der inneren Platten mit ihrem Einschubstück eingreift (e''). Zieht man daher die Stellschrauben an, so drückt sich der Hals derselben beiderseits der Führungsspalte an die äussere Seitenwand des Kastens an, während gleichzeitig die inneren Platten den äusseren sich immer mehr nähern, bis jener Theil der inneren und äusseren Platte, welcher über die Grenze der Führungsspalte hinausgeht (Fig. 5 B, B, C, C. Fig. 1 M'), sich an die innere und äussere Fläche der beiden Seitenwandungen des Kastens (A, A) fest angepresst hat, wodurch die Einschubstücke derselben, sowie das Lager für die beiden Zapfen der unteren Drehaxe, so fixirt werden, dass nach keiner Richtung hin eine Verrückung stattfinden kann.

Sollte daher das Leinwandband nachgegeben haben, so hat man zuerst auf beiden Seiten zugleich die Stellschrauben nachzulassen, dann nach abwärts zu drücken, bis das Leinwandband die

gehörige Spannung wieder erhalten hat, und endlich die beiden Stellschrauben in dieser Stellung fest anzuziehen. Ob die Spannung zu stark oder zu schwach sei, folglich einer Correctur bedürfe, ergiebt sich selbstverständlich während der Drehung der Holzkurbeln durch das Gefühl. — Wenn der Drehapparat aber correct gearbeitet ist, so dürften selbst bei fortwährendem Gebrauche des Polymikroskopes mehrere Jahre vergehen, bis ein Nachgeben des Leinwandbandes dessen neue Spannung erheischen würde.

Da nur eine Ausdehnung des Leinwandbandes möglich ist, welche ein Herabrücken der unteren Drehaxe bedingen würde, so habe ich bei der ersten Spannung des Leinwandbandes darauf Bedacht genommen, dass der obere Rand der sämmtlichen Einschubstücke bis zur oberen Grenze der beiden Führungsspalten gerückt sei; in Folge dessen blieb von dem unteren Rande dieser Einschubstücke bis zur unteren Grenze der beiden Führungsspalten ein Raum von 1 Cm., welcher jenen Spielraum darstellt, um dessen Länge die untere Drehaxe herabgerückt und fixirt werden kann. Durch diese Anordnung wurde eine überflüssige Verlängerung der Führungsspalten nach oben vermieden, welche, wie aus dem Folgenden zu ersehen ist, nicht ohne Nachtheil gewesen sein würde.

Indem ich aber nach dem Vorbilde Joseph Hyrtl's¹⁾ daran trachte, Alles das, was ich als Resultat meiner Arbeiten erhalte — gleichviel, seien es makroskopische oder mikroskopische Objecte, oder aber Apparate, wenn dieselben erhaltungswürdig und erhaltungsfähig sind — auch zugleich für das Auge so schön als möglich auszustatten, so erlaube ich mir zu bemerken, dass um die unschönen Führungsspalten des Kastens von aussen her unsichtbar zu machen, die äusseren Deckplatten, durch deren Mitte die Stellschrauben durchgehen (Fig. 1 M', Fig. 5 B, B, C, C), eine Länge von 44 Mm. haben mussten. Diese Länge derselben genügt, um sowohl bei dem höchsten, als bei dem niedrigsten Stande der Einschubstücke die beiden Führungsspalten vollkommen zu maskiren.

Es wurde aber auf diese Weise nicht nur dem ästhetischen Gefühle Rechnung getragen, sondern auch das schädliche Eindringen des Staues in das Innere des Kastens verhindert.

¹⁾ J. Hyrtl, Handbuch der practischen Zergliederungskunst. Wien 1860. — S. 640: „Ich aber leide an der Schwäche, die Schönheit meiner Arbeiten für die Hauptsache zu halten.“

Da ferner das Niederschlagen des Staubes auf den optischen Apparat das häufige, und wie bekannt, schädliche Abwischen der Glaslinsen bedingt, so ist der ganze optische Apparat von der hinteren Oeffnung des Kastens (Fig. 2 H) abzuschrauben.

Ebenso ist der Beleuchtungsspiegel mit seinen sämmtlichen Armen dadurch entferbar, dass man den Stahlstift einfach aus seiner Kammer heraushebt (Fig. 1 h).

Um jedoch zur Unterbringung des Beleuchtungsapparates nur einen kleinen Raum beanspruchen zu müssen, entferne ich den zweiten Arm von dem ersten, zu welchem Zwecke die Verbindung zwischen beiden auf folgende Weise bewerkstelligt wurde. An dem hinteren Ende des zweiten Armes ist unter rechtem Winkel ein Stift aus Messing angebracht, der einen dicken und kurzen Hals hat, auf welchen der eigentliche Stift folgt (Fig. 1 x'), der wieder an seinem unteren Ende ein Hohlgewinde hat. — Zur Aufnahme dieses Stiftes ist eine offene Führungskammer vorhanden, welche dadurch hervorgebracht wurde, dass das vordere Ende des horizontal stehenden Armes in zwei rechte Winkel — gleich einer Klemmschraube — umgebogen wurde (Fig. 1 x) und an dessen oberen wie unteren horizontalen Schenkel ein Loch gebohrt wurde, deren Durchmesser gleich jenem des Messingstiftes ist. — Ist der Stift durch diese beiden Löcher gesteckt, so wird an das untere Ende desselben eine Stahlschraube angeschraubt (Fig. 1 x''), deren Kopf einen grösseren Durchmesser hat, als das untere Loch. — Es wirkt also bei dem Anziehen dieser Schraube deren Kopf dem ebenfalls dickeren Halse des Messingstiftes entgegen.

Um den Beleuchtungsspiegel zu entfernen, pflege ich die untere Stahlschraube (Fig. 1 x') mittelst eines kleinen Schraubenziehers herabzuschrauben, den messingenen Stift herauszuheben und dann wieder an dessen unterem Ende die Schraube anzuschrauben, weil so kleine Schrauben sehr leicht verloren gehen.

Zur Aufbewahrung des abgeschraubten optischen Apparates und Beleuchtungsspiegels, sowie eines kleinen Schraubenziehers und Stiftenschlüssels, — letzterer zum Anziehen des flachen Kopfes der Schraube des zweiten Gelenkes des Beleuchtungsspiegels — habe ich ein eigens mit den nothwendigen Vertiefungen versehenes und mit Sammt gefülltes Kästchen, welches von sehr geringem Umfang ist, da die drei in einandergeschobenen Röhren des Mikro-

skopes einen kleinen Raum einnehmen, der abgeschraubte Beleuchtungsspiegel nach dem Zusammenklappen seiner drei Arme aber, welche sich concentrisch um den Spiegel legen, nur eine Spaltenvertiefung zu seiner Beherbergung erfordert, während die übrigen (zwei) benannten kleinen Gegenstände einen kaum nennenswerthen Raum zwischen diesen beiden einnehmen. — Dieses Kästchen ist mit einem gewöhnlichen Schatullenhakenschloss verschliessbar und besitzt oben auf dem Deckel eine messingene Handhabe, damit man es bequem tragen könne.

Um ferner das Eindringen des Staubes von dem Inneren des Polymikroskopes abzuhalten, sind zur Deckung sowohl derjenigen Oeffnung, welche nach dem Abschrauben des optischen Apparates zurückbleibt, wie auch der vorderen Oeffnung, welche zur Beleuchtung des Objectes dient (Fig. 2 G und H), zwei messingene Dreh-scheiben angebracht, die man nur einfach vorzuschieben hat. Da aber diese Scheiben nie fest an dem Kasten anliegen, so pflege ich noch eine Karte zwischenzuschieben.

Endlich bediene ich mich, wenn ich das Instrument nicht benütze, noch eines Ueberzuges aus dickem Tuche, welcher nach der Form des Kastens verfertigt ist.

Aber alle diese Vorsichtsmaassregeln genügen dennoch nicht, um das Eindringen des Staubes vollkommen abzuwehren, daher von Zeit zu Zeit sowohl dessen Wandungen von innen, sowie die Dreh-axen mit den Objectfassern von dem Staube zu reinigen sind. Weil aber die obere und untere Thür des Kastens dazu nicht genügt, so ist an der vorderen Wand desselben 6 Mm. unterhalb des Gesimses eine Thür angebracht, in welcher sich auch die Oeffnung für die Beleuchtung befindet. Diese vordere Thür (Fig. 2 I, I') hat eine Höhe von 8 Cm. und eine Breite von 13 Cm., passt in einen sehr genau gearbeiteten Falz der Vorderwand des Kastens, damit sie so genau schliesse, dass ja keine Fuge für das Eindringen der Lichtstrahlen zurückbleibe. Diese Thür ist unten mittelst eines Charniergelenkes mit der Vorderwand des Kastens verbunden (Fig. 1 O und 2 i), und besitzt zu ihrer Abhebung oben ein Knöpfchen (Fig. 1 P und Fig. 2 i'). Zu ihrer Verschliessung dient ein zungen-förmiger Schieber aus Messing, welcher unterhalb des Gesimses des Kastens angebracht ist (Fig. 1 I und Fig. 2 i''). — Wird der Schieber weggedreht und diese vordere Thür herabgeschlagen (Fig. 2

j, j), so erhält man eine solche Einsicht (Fig. 2 von i" bis i) in das Innere des Kastens und des Drehapparates mit seinen Objectfassern, dass man bei successiver Drehung der beiden Holzkurbeln dieselben einzeln vor das Auge bringen kann, wobei das Reinigen von Staub ganz bequem mittelst eines Blasebalges und nöthigenfalls mit einem Haarpinsel vollführt werden kann, während man zur Reinigung der Seitenwände von innen auch die obere und untere Thür öffnen muss.

Um die unverrückbare Aufstellung auf die Tischplatte, sowie die Herabnahme von derselben leicht und schnell bewerkstelligen zu können, ist folgender Schlussmechanismus angebracht.

An der unteren Fläche des unteren Bodens (Fig. 6 A) befindet sich in der Mitte des vorderen Randes eine sogenannte Gabel aus Messing (a); ferner an jedem der beiden Seitenräder eine vier-eckige Platte ebenfalls aus Messing, in welcher in Form eines Schlüsselloches sich eine Oeffnung befindet, deren runder Theil nach vorn, der gerade Theil oder die Spalte nach rückwärts zu liegt (b, b). Sowohl die untere glatte Fläche dieser Gabel, als auch jene der beiden Schlüssellochplatten liegen in einer vollkommenen Ebene mit der unteren Fläche des unteren Bodens des Polymikroskopos. Ebenso ist sowohl die Gabel wie auch die beiden Platten die rechtwinkelige Fortsetzung viereckiger Messingplatten, welche die gleiche Höhe mit jener des unteren Bodens des Kastens besitzen, das ist 8 Mm. Der senkrechte Theil derjenigen Platte, welche sich in die horizontale Gabel fortsetzt, ist vorn, derjenige senkrechte Theil aber, welcher sich auf gleiche Weise in die Schlüssellochplatte fortsetzt, zu beiden Seiten des Kastens in dem Holze des unteren Bodens fest eingeschraubt (Fig. 1 S und U und Fig. 2 P).

An der Tischplatte (Fig. 6 B) ist vorn eine Schraube von Eisenstahl fest eingeschraubt, deren Durchmesser nur sehr wenig von dem der Breite der Gabel differirt (a), und deren Kopf abschraubar ist (bei a' liegt dieser Kopf abgeschraubt auf der Tischplatte. In Fig. 1 T und Fig. 2 I ist er aufgeschraubt). — Auf beiden Seiten der Tischplatte befindet sich ferner eine Schraube aus Messing (b, b), welche ebenfalls fest in die Tischplatte eingeschraubt ist; ihr Kopf ist im Durchmesser um ein Weniges kleiner, als der runde Theil der Schlüssellochöffnung, während die Länge des

darauf folgenden freien Theiles dieser Messingschraube genau der Dicke der mit der Schlüssellochöffnung versehenen Messingplatte, und dessen Durchmesser wieder genau der Breite des Spaltes der Schlüssellochöffnung entspricht.

Will man das Polymikroskop auf die Tischplatte aufstellen, so hat man zuerst den Schraubenkopf der vorderen Stahlschraube abzuschrauben, dann das Instrument so aufzusetzen, dass beiderseits der runde Theil der Schlüssellochöffnung über die beiderseitigen Köpfe der stabilen Messingschrauben des Tisches fällt, wobei gleichzeitig das vordere Ende des Spaltes der Messinggabel über die stabile Stahlschraube des Tisches fällt. Es nimmt bei diesem Aufsetzen die untere Fläche des unteren Bodens des Polymikroskopos einen viereckigen Raum ein, welcher nach hinten um die Länge des übrigen Theiles der Spalte, der Gabel und der ganz gleich langen Spalte der Schlüssellochöffnung über den hinteren Rand der Tischplatte vorsteht (Fig. 6 B mit feinen Punkten angegeben und mit 1, 2, 3, 4 bezeichnet). — Nun wird mit einem Ruck das Polymikroskop nach vorwärts geschoben, wodurch die Spalte der Gabel so vorwärts gerückt wird, dass der Grund der letzteren an die stabile Stahleisenschraube anschlägt, während zu gleicher Zeit beiderseits der Spalt der Schlüssellochöffnung über die beiden freien Theile der Messingschraube sich zieht, bis auch hier der Grund dieser Spalten an diese Schrauben anstösst. — Ist dieses geschehen, so wird der abgeschraubte Messingkopf auf seine vordere Stahlschraube aufgeschraubt und fest angezogen (Fig. 1 I und Fig. 2 K). Nach dieser Handhabung nimmt das Polymikroskop einen viereckigen Raum ein, dessen hintere Seite mit dem hinteren Rande der Tischplatte vollkommen zusammenfällt (Fig. 6 B mit feinen Strichen angegeben und mit 1, 2, 3, 4 bezeichnet). — Daraus ist zu ersehen, dass durch den fest angezogenen Kopf der vorderen Stahlschraube jedwedes Abheben, durch das Niederhalten der Köpfe der beiden seitlichen Messingschrauben (Fig. 1 V) aber jedwede Drehung nach den Seiten hin vollständig verhindert wird. Und in der That ist der Totaleffect dieses Schlussmechanismus ein solcher, dass ein Vorrücken des Polymikroskopos auf der Tischplatte nach irgend welcher Richtung unmöglich ist.

Das ganze Aufstellen und Fixiren des Polymikroskopos besteht also aus 3 Tempi: 1. Aufstellung, 2. Ruckgebung und 3. Fixirung,

welche zusammen 8 bis 9 Secunden in Anspruch nehmen, bei einiger Uebung aber nur 6 Secunden.

Will man das Polymikroskop von der Tischplatte herabnehmen, so hat man selbstverständlich 1. den messingenen Kopf von der vorderen Stahlschraube abzuschrauben, 2. mit einem Ruck das Polymikroskop nach rückwärts zu schieben und 3. dasselbe abzuheben, welche 3 Tempi zusammen zu ihrer Ausführung natürlicherweise ebensoviel Zeit brauchen, wie das Aufstellen.

Da aber durch das Fassen an den beiden Holzkurbeln während des Aufstellens, Abhebens und Tragens des Polymikroskopes die obere Drehaxe in kurzer Zeit zu Grunde gehen würde, indem das Gewicht meines Polymikroskopes von 5 Kgr. und 2 Grm. den beiderseitigen Zapfentheil dieser Drehaxe nach aufwärts krümmen würde, so ist unterhalb der beiden Holzkurbeln an den Seitenwänden des Kastens eine messingene Handhabe (Fig. 1 R) angebracht, welche in dem Holz des Kastens eingelassen ist. Sind diese Handhaben aufgespreizt, und werden sie mit beiden Händen gefasst, so kann das Polymikroskop an ihnen bequem und gefahrlos herumgetragen werden.

Endlich hat der Tisch des Polymikroskopes eine drehbare Tischplatte mit einer Stellschraube mit bekanntem Mechanismus, wodurch man von dem sehr lästigen, wiederholt nothwendigen Umdrehen des Tisches mit dem darauf befindlichen Polymikroskope enthoben ist, welcher Tisch allein bei mir ein Gewicht von 10 Kgr. und 7 Grm. hat, also mit dem Polymikroskope zusammen ein Gewicht von 15 Kgr. und 9 Grm. giebt.

Dieses sind die nicht wesentlichen Theile des Polymikroskopes, welche in Kürze angeführt zu Folgendem dienen:

- 1) dass der Kasten des Polymikroskopes bei dem Schieffstellen nicht überschlage, S. 279;
- 2) dass ein zufällig auf den Grund des Kastens gefallenes Object leicht und unbeschädigt herausgenommen werden könne, S. 279;
- 3) dass nöthigenfalls das nachlassende Leinwandband wieder angespannt werden könne, S. 280;
- 4) dass der Staub nach Möglichkeit von aussen und innen abgehalten und das Innere des Kastens vom Staube gereinigt werden könne, S. 283;
- 5) dass das Polymikroskop unverrückbar an die Tischplatte

befestigt und dennoch leicht und schnell von ihr herabgenommen und wieder aufgestellt werden könne, S. 285;

6) dass das von der Tischplatte losgemachte Polymikroskop gefahrlos getragen werden könne, S. 287, und

7) dass dasselbe ohne Umdrehen des ganzen Tisches umgedreht werden könne, S. 287.

Diese Aufgaben, sowie die zur Lösung derselben angewandten Behelfe dürften vielleicht Manchem zum Theil überflüssig erscheinen, sind es aber in Wirklichkeit nicht, da sich dieselben auf Erfahrungen stützen, die man erst im Verlaufe einer längeren Zeit kennen lernt, indem man weniger durch eigene Schuld, als vielmehr durch den von Anderen zugefügten Schaden klug wird. „Casus semper nocet domino“ ist ein altes und bewährtes Sprichwort.

Ich schmeichle mir, eine derartige Beschreibung des Polymikroskopes, sowie eine solche Erklärung der durch den Herrn Stud. med. Karl von Hányi sehr correct ausgeführten Zeichnungen desselben gegeben zu haben, dass ein Jeder durch einen nur halbwegs geschickten Mechaniker sich ein solches Instrument anfertigen lassen kann, während als optischer Apparat für dasselbe das abgenommene Rohr mit seinen Linsensystemen von irgend welchem Mikroskope in Anwendung gebracht werden kann.

Die Modificationen, die dabei einzutreten hätten, würden sich wesentlich nur auf folgende zwei Punkte beziehen:

1) Auf die Objectfasser, welche den metrischen Verhältnissen der eigenen Objectträger angepasst werden müssten.

2) Auf die Focaldistanz, die nach dem kleineren Durchmesser der eigenen Objectträger, mit jener schon erwähnten Berücksichtigung, welche der höchste Grad der Myopie erheischt (S. 272), im Vorhinein zu ermitteln wäre.

Diese Focaldistanz würde begreiflicher Weise auch die anwendbare Stärke der Vergrösserung ergeben.

Es würde mich freuen, wenn die Anwendung dieses von mir construirten Polymikroskopes, dessen practische Seite wohl Niemand in Abrede stellen dürfte, eine weitere Verbreitung in wissenschaftlichen Kreisen erführe; aber es würde mich schmerzen,

wenn ich — wie es mir bei einigen meiner wissenschaftlichen Resultate bereits ergangen ist —, mit Virgilius ausrufen müsste; „*Hos ego versiculos feci, tulit alter honores*“¹⁾.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel V—VI.

Fig. 1. Das auf die Tischplatte aufgestellte Polymikroskop in halbschiefer Lage. $\frac{1}{3}$ natürliche Grösse. A Kasten. B Oberer Boden. C Unterer oberer Boden, gehört dem Kasten an. C' Unterer unterer Boden, an der Tischplatte fixirt. D Charniere zwischen dem oberen und unteren Boden. E Drehkurbel zur Schiefstellung des Kastens. F Zahnrächen. f Hemmung. G Obere Thür, geschlossen. g Charnier. g' Knöpfchen. g'' Schieber, vorgeschoben. H Beleuchtungsspiegel. h Stahlstift. h' Kammer. x Führungskammer. x' Messingstift. x'' Stahlschraube. I Mikroskop. i Äussere Röhre. i' Mittlere Röhre. i'' Innere Röhre. K Triebad zur feineren Einstellung. L Holzkurbel der oberen Drehaxe. M Drehscheibe der Stellschraube der unteren Drehaxe. M' Äussere Messingplatte. N Untere Thür in halbgeöffneter Stellung mit feinen Strichen, deren Polster durch eine punctirte Wellenlinie angedeutet. O Charnier der vorderen Thür. P Knöpfchen der vorderen Thür. Q Schieber der vorderen Thür, vorgeschoben. R Handhabe der rechten Seitenwand. S Messinggabel des Kastens, vorgeschoben. T Kopf der vorderen Stahlschraube der Tischplatte, aufgeschraubt. U Messingplatte der rechten Seite des unteren Bodens des Kastens, vorgeschoben. V Kopf der rechten Messingschraube der Tischplatte. W Tischplatte. X Tischkasten.

Fig. 2. Medianer Durchschnitt des auf die Tischplatte senkrecht aufgestellten Polymikroskopos. $\frac{1}{3}$ natürliche Grösse. A, A, A, A Kasten. B Obere Thür. b Charnier. b' Knöpfchen. b'' Schieber, weggeschoben. β Diese obere Thür in halbgeöffneter Stellung mit feinen Strichen angedeutet. C, C Unterer oberer Boden. D Unterer unterer Boden. E Charnier zwischen dem oberen und unteren Boden. F Untere Thür. f Charnier. f' Schatullenhaken und Ring. Deren Polster durch eine wellenförmige Linie angedeutet. G Vordere Öffnung. H Hintere Öffnung. I, I Vordere Thür. i Charnier. i' Knöpfchen. i'' Schieber, vorgeschoben. j, j Diese vordere Thür in halb herabgeschlagener Stellung mit feinen Strichen angedeutet. K Mikroskop. k Äussere Röhre. k' Mittlere Röhre. k'' Innere Röhre. 1. Ocularlinse. 2. Collectivlinse. 3. Objectivlinse. 4. Blendung. φ Kapsel der äusseren Röhre für das

¹⁾ C. Suetonii Tranquilli praeter Caesaram libros reliquiae. Edidit Augustus Reifferscheid. Lipsiae 1860. Virgili vita de commentario Donati sublata, p. 67.

Triebad, welches in den Zahnrechen der mittleren Röhre eingreift. L Obere Drehaxe. M Untere Drehaxe. N Spaltraum zwischen dem gespannten Leinwandband und den beiden Drehaxen. O, O, O, O Die 60 Objectfasser. Das an dem peripherischen Theile breitere Stück derselben deutet den Abgang der seitlichen Arme (Fig. 3 A, b, b und B, b, b) der letzteren an. Die punctirten Halbkreise zeigen die Bogenbeschreibung dieser, die Pfeile ihre Richtung beim Drehen an. P Messinggabel des unteren Bodens des Kastens. Q Stahlschraube der Tischplatte mit aufgeschraubtem Kopfe. R Tischplatte. S Tischkasten.

Fig. 3. Ein Objectfassei mit eingeschobenem Objectträger sammt Object¹⁾). Natürliche Grösse. A Von vorn. B Von oben. a Basalstück. b, b federnder Arm.

Fig. 4. Monitor. Natürliche Grösse. a Drehscheibe. b Stahlfeder. c Metallleiste. Der Pfeil deutet die Richtung der Drehscheibe beim Drehen an.

Fig. 5. Spannapparat des Leinwandbandes der linken Seite. Natürliche Grösse. A, A Linke Seitenwand des Kastens. Die Führungsspalte ist schwarz angegeben. B, B Aeußere Messingplatte. b Deren Einschubstück. C, C Innere Messingplatte. c Deren Einschubstück. D Untere Drehaxe. d Deren Zapfentheil, dessen konisches Ende in der Delle des Einschubstückes der äußenen Messingplatte ihr Lager findet. E Stellschraube. e Drehscheibenartiger Kopf aus Messing. e' Hals aus Messing. e'' Spindel aus Stahl. Deren glatter Theil geht durch die äußere Messingplatte sammt Einschubstück. Deren Schraubentheil geht durch das Einschubstück der inneren Messingplatte, sowie durch diese selbst. F Unterer oberer Boden. f Untere Thür. Deren Polster durch eine wellenförmige Linie angedeutet. G Unterer unterer Boden. g Charnier zwischen dem oberen und unteren Boden. H Tischplatte. I Tischkasten.

Fig. 6. Schlussapparat zwischen dem Polymikroskop und der Tischplatte.

- A. B Untere Fläche des unteren Bodens des Kastens. B' Bleiplatte. a Messinggabel. b, b Messingplatte mit Schlüssellochöffnung.
- B. C, C, C Tischplatte, nicht ausgezeichnet. a Stahlschraube mit abgeschraubtem Messingkopf. a' Messingkopf derselben, auf der Tischplatte freiliegend. b, b Kopf der beiden Messingschrauben. 1. 2. 3. 4. Viereck, welches bei dem Aufstellen des Polymikroskopes von dem unteren Boden desselben eingenommen wird. I. II. III. IV. Viereck, welches nach dem Einrücken des Polymikroskopes von dem unteren Boden desselben eingenommen wird.

¹⁾ Das hier ebenfalls in natürlicher Grösse gezeichnete Object stellt einen horizontalen Curvenschnitt der Intumescensia cervicalis der Medulla spinalis dar, welcher nach der centralen Bahn eines oberen Wurzelfadens der vorderen und zugleich hinteren Spinalwurzel des 6. Cervicalnervenpaars geführt wurde.