

Geröhre, die Vergrößerungslinse vor sich, nach dem Tageslichte siehet, sich dasjenige auf dem Schieber befindliche Objekt zu erkennen giebt, welches zu beschauen man die Absicht hat. Die Drahtfeder wird den Schieber und so auch das Objekt festhalten. Sollte nun, indem man das mikroskopische Objekt in seiner Vergrößerung recht deutlich erkennen will, diese Deutlichkeit noch nicht in dem gewünschten Grade vorhanden seyn: so sucht man beide Röhren so lange in einander vorwärts oder zurück zu schrauben, bis sich das erkohrene Objekt völlig deutlich zu erkennen giebt. Wie aber mit dem Schieber, eben so hält man es mit und bei der Glasröhre.

Das cuss'sche Mikroskop.

Marshall, in England, bediente sich zur Stellung des eigentlichen zusammengesetzten Mikroskops, Seite 33, — des Tubus — zuerst einer und zwar vierkantigen Stange, an welcher es sich mittelst einer Schraube auf und nieder bewegen und sich feststellen ließ. Culpeper, auch in England, bediente sich dazu eines Dreifußes, aus dessen Mitte es sich, ihm jedoch noch einsteckend, erhob und erhellte das mikroskopische Objekt durch einen Hohlspiegel, also von unten herauf. Cuss aber suchte auf Anrathen des brittischen Gelehrten Heinrich Baker, als welcher sich auch viel mit mikroskopischen Untersuchungen und Entdeckungen beschäftigte, die marshall'sche Einrichtung zu verbessern, welches ihm auch gelang, und zwar vornehmlich dadurch, daß er einen dienlichen Mechanismus für die Stellhöhe des Mikroskops und nicht sowohl einen Erhellungsspiegel als auch eine Erhellungsglaslinse anbrachte. So ergab sich denn das sogenannte cuss'sche Mikroskop.

Beschreibung des Mikroskops. Auf Taf III und zwar hier mitten, findet es sich in der Zeichnung, doch seinen verschiedenen Durchmesser nach um 1 Drittel kleiner als in der Wirklichkeit, abgebildet. Es ist etwas perspektivisch und hierbei so dargestellt, daß man bei der gehörigen Ansicht den oberen Theil gerade vor dem Auge haben muß. Man unterscheidet leicht das eigentliche Mikroskop, rechts m, n, das Gestelle m, z, n, s, v, x, und die beiden zum lebhaften Erhellen des mikroskopischen Objekts dienenden Werkzeuge, r, s.

Das Mikroskop enthält drei Glaslinsen, nämlich eine Objektivlinse, ganz unten, ein Okularglas, beinahe ganz oben, und ein Soklektivglas, fast in der Mitte angebracht. An den Stellen, wo sich diese Glaslinsen vorfinden, kann das Geröhre aus einander geschraubt werden; am unteren Theile aber ist dasselbe zur Bezeichnung gewisser Abstände querüber liniert und benummert und zwar nach Verschiedenheit der Vergrößerungskraft noch anderer Objektivlinsen, die sich beigegeben finden und anschrauben lassen.

Das Gestelle zeigt sich hauptsächlich in dem Ständer, links m, n, o, einer vierkantigen Stange, die mehrere Plattstücke als Arme an sich hat, und senkrecht gerichtet auf einem Kästchen r, v, x festsetzt. Dieser Ständer aber bestehet aus zwei längs einander anliegenden vierkantigen Stangen, an deren einen und längeren die andere verschiebbar ist und wozu erstere unten, als hier an ihrem dickeren Theile, die erforderliche vierseitige Hohlung hat. Es möge, der Kürze des Ausdrucks wegen, die kürzere der beiden Stangen die Verschiebstange, die längere die Verbleibstange heißen. — An der Verbleibstange findet sich etwas über

die Mitte, hier unter n, nach unten zu das größte der Plattstücke fest, welches einen kreisrunden Ausschnitt und zwar in solchem Abstände von der Stange hat, daß dieser Ausschnitt gerade unter dem Mikroskop und dessen Objektivlinse sich befindet. Es ist hier der Ort für das durch das Mikroskop zu beschauende Objekt und der Ausschnitt ist es für dasselbe ganz besonders, wenn solches transparenter Art seyn sollte und es so von unten her einer lebhaften Erhellung bedarf. Am Ende dieses Plattstücks, genannt die Objektenplatte, auch der Objektenträger, führt dasselbe die zum lebhaften Erhellen des opaken mikroskopischen Objektes dienliche Erhellungsglaslinse, hier bei s. An der Verschiebestange dagegen findet sich oben das etwas kürzere der Plattstücke fest und nicht auch an der Verbleibstange, indem es hier vierseitig durchlocht ist, und es hat gegen das Ende rechts gleichfalls einen kreisrunden Ausschnitt — welchen jedoch die erwählte Darstellung nicht sehen läßt — in diesem Ausschnitte aber, welcher gerade über dem vorigen seyn muß, sitzt das Mikroskop lösbar fest und zwar senkrecht ein. Am Ende links dieses Plattstückes findet sich die Stielschraube z mit konusförmigem Kopfe. An ihr sitzt das mittlere Plattstück geschraubt fest, indem es die Verschiebestange und die Verbleibstange lose umgiebt, doch aber mittelst einer an ihm befindlichen Schraube an die Verbleibstange sich befestigen läßt. Wird diese Schraube, genannt auch die Druckschraube, zum Lösen gedreht und schiebt man, wie nun geschehen kann, die Verschiebestange an der Verbleibstange hinauf oder herunter: so stellt sich dadurch das Mikroskop höher oder niedriger. Es wird dann, wenn man glaubt, daß das Mikroskop die gehörige Stellhöhe habe, das mittlere Plattstück mittelst

seiner Schraube an die Verbleibstange befestigt und so dasselbe in dieser seiner Stellhöhe erhalten. Sollte jedoch um eine Wenigkeit gefehlt seyn, als um die man es bei dem Verschieben leicht versehen kann: so darf man nur die Stielschraube, genannt auch die Stellschraube, indem man sie oben beim Kopfe faßt, etwas drehen und wird so dieser Wenigkeit an der erforderlichen Stellhöhe des Mikroskops leicht und gar bald abgeholfen haben. Denn es muß sich, was diese Stellhöhe betrifft, das mikroskopische Objekt genau in einem bestimmten Abstände von der Objektivlinse befinden, in so fern es deutlich vergrößert erscheinen soll, und je stärker die Vergrößerung ist, eine desto feinere Bewegung muß den Objekten gegeben werden können, weil die geringste Verrückung eine ganz undeutliche Erscheinung des Objekts in seiner Vergrößerung verursacht.

An seinem unteren Theile führt der, aus der Verbleib- und Verschiebstange bestehende Ständer ein Kniestück und sitzt mit diesem und dem unteren Ende auf einem Plattstücke fest, nahe über o; dieses aber ist auf dem Kästchen festgeschraubt. Rechts am Ende aber führt dieses Plattstück den zum lebhaften Erhellen des transparenten mikroskopischen Objekts dienlichen Erhellungsspiegel auf sich und zwar so, daß derselbe gerade unter dem Mikroskop und unter dem Kreisabschnitte des diesem nahe unter befindlichen Plattstückes einseheth. Was aber nicht so wohl diesen Erhellungsspiegel als auch die oberwähnte Erhellungsglaslinse insbesondere noch betrifft, so findet sich solches bereits angemerkt und zwar Seite 19 und 20.

Für transparente Objekte finden sich bei diesem Mikroskop mehrere Schieber der Art, wie solche bereits, Seite 42 beschrieben sind und wie sich deren einer Taf. III über 2 abgebildet zeigt. Für opake

Objekte aber ist demselben eine, wie links bei z gefaltete Nadel beigegeben, die an dem einen Ende eine kleine Pincette mit Schraube hat, mittelst deren sich das kleine Objekt einklemmen läßt, während sie an dem andern Ende zum Anspießen eines dazu geeigneten Objekts spiz ausläuft. Oder, sie dient auch zum Anspießen eines kleinen elfenbeinernen Cylinders, bei 3, dem man das dazu sich eignende Objekt auslegt oder auch wohl anhaftend macht *). Für hellfarbige Objekte ist die eine seiner ebenen Fläche dunkel, für dunkelfarbige Objekte aber die andere seiner Flächen hell oder weiß. Es führt diese Nadel, wie man siehet, einen Ansatz mit Gewinde, die Objektenplatte oder der Objektenträger aber auf sich einen Schliß, und beides dient ihr zum Aufstecken ihrer selbst auf der Objektenplatte.

Zu einer besonders starken Erhellung, als welche die gar kleinen deutlich zu beschauenden Objekte erfordern, führt das Mikroskop auch noch einen hohlen, etwas abgekürzten Conus, dargestellt Taf. III bei 4, und einen hohlen, zu beiden Seiten ausgeschnittenen Cylinder, abgebildet Taf. III bei 5. Der hohle, etwas abgekürzte Conus hat in dieser Abkürzung oben ein rundes Loch; man stülpt ihn über den kreisrunden Ausschnitt der Objektenplatte und bewirkt dadurch, daß dem hier

*) Wollte man z. B. ein in zarten Körnchen sich gebendes Objekt unter dem Mikroskop beschauen: so bedarf es hierbei nur, daß man des kleinen Cylinders Fläche behauche und nun mit dieser Fläche das in zarten Körnchen sich gebende Objekt berühre; so wird dessen so viel sich anheften, wie zur Beschauung erforderlich seyn dürfte.

angebrachten gar kleinen transparenten Objekte von dem unteren Erhellungsspiegel nur so viel Licht zu Theil wird, als es dieses Loch gestattet, daß aber dieses beengte Licht auch um so lebhafter wirkt und eben darum das gar kleine Objekt deutlicher sehen läßt, als es ohne diesen durchloch- ten Konus der Fall seyn würde. — Der hohle, zu beiden Seiten aus- geschnittene Cylinder führt zu unterst einen nach außen gekehrten Hohlspie- gel von Silber, der, wie solcher Seite 31 beschrieben ist, in mitten ein kreisrundes Loch hat. Er wird über den unteren Theil des Geröhres ge- schoben und zwar so weit, als es dessen Einirung in die Duere (Seite 45) bemerklich macht, wo er dann, indem er selbst durch den unter ihm befindlichen Erhellungsspiegel erhellt wird, dem ihm gar nahe befindlichen ganz kleinen Objekte ein lebhaftes Licht zutheilt.

Gebrauch des Mikroskops. Findet sich die zur Vergrößerungs- kraft beliebige Objektivlinse angeschraubt und hiernächst das zu beschauende Objekt mittelst des Schiebers oder der Nadel auf der Objektenplatte an- gebracht: so siehet man durch das Mikroskop auf das Objekt hin und be- achtet, ob sich selbiges auch deutlich zu erkennen giebt. Wäre dieß nicht der Fall, so löst man das mittlere Plattstück oder die Objektenplatte mit- telst der daran befindlichen Schraube und stellt nun dadurch, daß man die Verschieb- stange mit ihren beiden Plattstücken etwas mehr hinauf oder herunter schiebt, das Mikroskop selbst um so viel höher oder niedriger, als zur Deutlichkeit des zu beschauenden Objekts erfordert wird. Man muß aber hierbei ohne Unterlaß durch das Mikroskop nach dem Objekte hin- sehen. Auch ist es bei dem Hinauf- oder Hinunterschieben ein nicht un- bedeutender Vortheil, daß man den Daumen oben auf die Verbleib- stange

drückt, mit dem Zeigefinger aber zugleich unter dem oberen Plattstück durchgreift. Findet sich nun die erforderliche Deutlichkeit, so befestigt man das mittlere Plattstück oder die Objektenplatte mittelst der daran befindlichen Schraube wieder an die Verschiebstange und giebt durch Drehen und Wenden des Erhellungsspiegels oder durch Drehen, Wenden, höher oder niedriger Stellen der Erhellungslinse ersterem wie dieser eine solche Richtung, daß sich die dadurch dem mikroskopischen Objekte benötigte lebhaftere Erhellung diesem mittheilt. Hierauf aber verschafft man dem Bilde noch dadurch die ihm nöthige Schärfe in den Umrissen und völlige Deutlichkeit, daß man mittelst der Stielschraube die beiden oberen Plattstücke nur um ein Weniges mehr von einander oder zueinander bringt, bis man den größt möglichen Vortheil in Beziehung auf diese Schärfe und Deutlichkeit erlangt zu haben glaubt. Aber schon ein geringes Drehen dieser Schraube kann solchen verschaffen und eben darum muß dieses Drehen auch behutsam und langsam vollzogen werden. Es ist jedoch, was ersteres höher oder niedriger Stellen des Mikroskops betrifft, dieß nicht für jedes zu beschauende Objekt erforderlich und nur in dem Falle vorzunehmen, wenn es einem beliebt, eine der andern Objektivlinsen zu gebrauchen und so der Röhre anzuschrauben. Um aber ein solches Hinauf- oder Herabschieben mit einiger Bestimmtheit zu vollziehen, darf man nur die Nummer an der Verbleibstange mit den Nummern am unteren Theile des Mikroskops und mittelst ihrer auch die Querlinien in Vergleich bringen. Denn diese Nummern sind die der verschiedenen, dem Mikroskop beigegebenen Objektivlinsen.

Zur Beschauung gar kleiner transparenter Objekte durch das

Mikroskop füllt man, wie bereits, Seite 48, erwähnt ist, den abgekürzten durchlochten Konus über den kreisrunden Ausschnitt der Objektivplatte, und gesetzt nun, man wollte gewisse Infusionsthierchen *) beschauen: so bringt man mittelst eines dazu schicklichen Pinsels oder zugeschnittenen Federkieses einen Tropfen der Infusion, nachdem man von einem der Schieber eines der Hohlgläschen abgenommen hat, auf das hier verbleibende untere Hohlgläschen und so diesen Schieber unter das Mikroskop, sucht diesem Tropfen aber mittelst des Erhellungsspiegels die erforderliche lebhafte Erhellung zu verschaffen. Auch kann der Tropfen auf einen sogenannten einfachen Glaschieber, ein Glasplättchen von der Gestalt und Größe des Schiebers, gebracht werden, als auf welchem er sich verbleibend erhält. — Zur Beschauung gar kleiner opaken Objekte schiebt man den hohlen, zu beiden Seiten ausgeschnittenen Cylinder mit seinem Hohlspiegel über den unteren Theil des Mikroskops (Seite 49) und zwar um so viel hinauf, als es hier die nach der vorbefindlichen Objektivlinse

*) Unter dieser Benennung versteht man alle diejenigen, dem unbewaffneten Auge unsichtbaren oder doch kaum sichtbaren Thierchen, welche sich in einer Infusion (Aufguss) entwickeln, d. h. zum Vorschein kommen, wenn man auf gewisse Thier- oder Pflanzentheile Wasser gegossen hat und diesen Aufguss einige Zeit ruhig stehen läßt; außerdem jedoch auch die so überaus kleinen, dem bloßen Auge nicht sichtbaren oder doch kaum sichtbaren kleinen Thierchen, welche sich in stehenden Wassern, in saurer Flüssigkeit, im Schleim der Eingeweide u. s. w. vorfinden und zwar in großer, nicht selten in Erstaunen erregender Menge vorfinden.

benummerte Duerlinie andeutet und bringt nun mittelst der Nadel (Seite 48) das zu beschauende gar kleine Objekt vor. Hiernächst aber giebt man dem silbernen Hohlspiegel, als dem des Cylinders, von unten herauf, d. h. mittelst des Erhellungsspiegels, die dem Objekte benöthigte Erhellung.

Beigeräth zum cuss'schen Mikroskop.

Was als Beigeräth dem cuss'schen Mikroskop noch hinzugefügt seyn kann, außer Schieber, Objektennadel und Glasröhre, wird sich weiterhin aus Demjenigen, was über Beigeräth gesagt ist, verständigen. Cuss versah aber auch — im Jahre 1747 — sein Mikroskop mit einem sogenannten, jedoch nicht von ihm erfundenen Mikrometer, als mittelst dessen sich des Mikroskops Vergrößerungskraft, je nach Verschiedenheit seiner Glaslinsen — m. s. Seite 35 — auch die Kleinheit oder die wahre Größe kleiner und überaus kleiner Objekte auf eine leichte Weise bestimmen läßt, mittelst dessen auch sich Objekte in ihrer Vergrößerung gar leicht zeichnen lassen, und welches sich so von vielem Nutzen bewährt. Man wird ein solches Mikrometer, hinsichtlich dessen, worauf es bei ihm im Wesentlichen ankommt, im Folgenden kennen lernen.

Mikrometer und zwar das Glas- oder Scheibenmikrometer.

Wird eine kleine kreisrunde dünne Glasscheibe von solcher Größe, daß sie in das Mikroskop da eingelegt werden kann, wo sich der Brennpunkt des Okularglases findet, so mit einer Skale von Linien (Zehntel eines Zolles) und auch noch von Scrupeln (Zehntel einer Linie) versehen, wie es ungefähr angegeben ist Taf. IV links, unter 3, oder mit einem