

2. Aufl.

Mit 20 Kupferstichen

Darmstadt 1775:

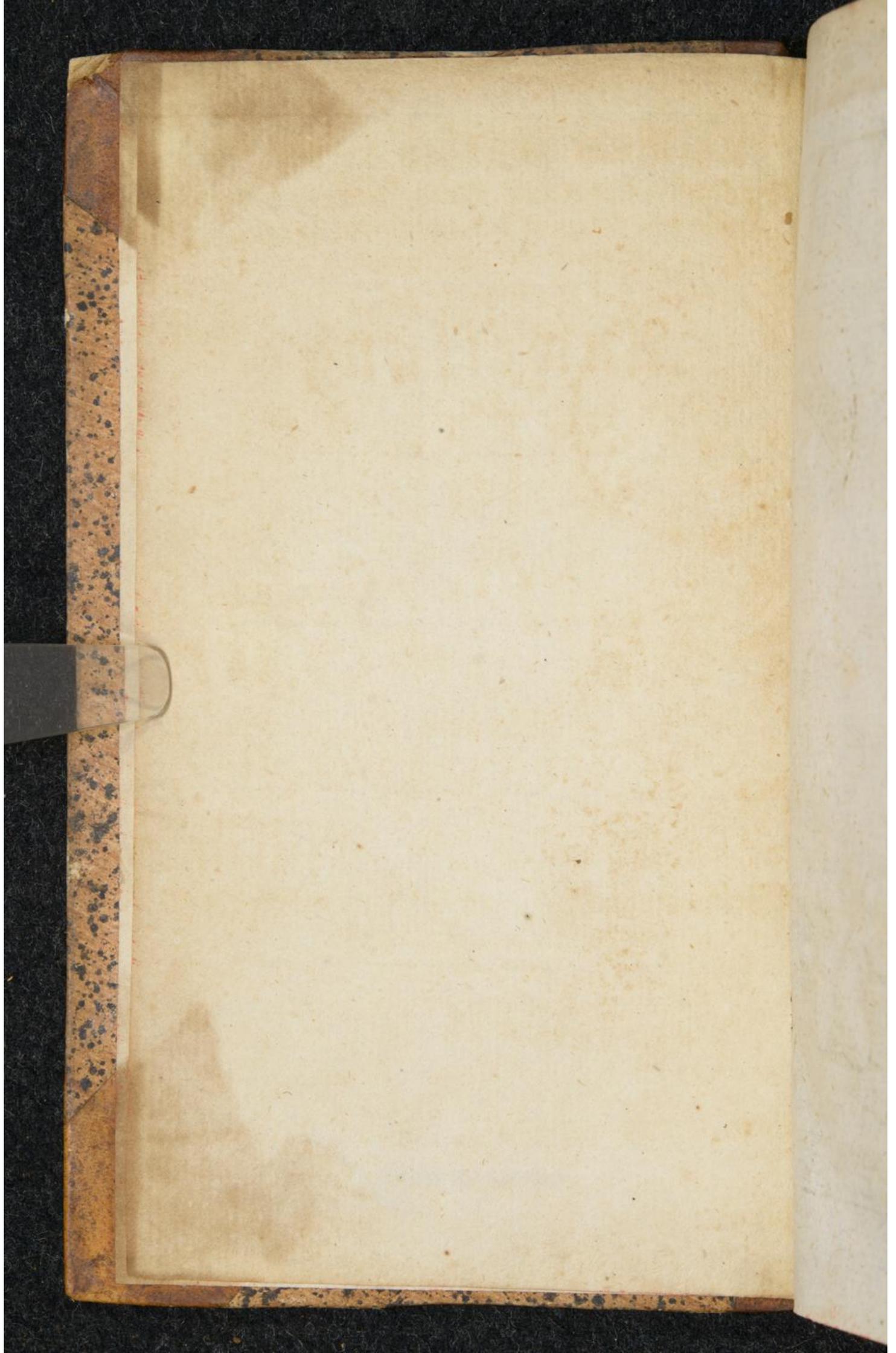
Hectel führte den
Beleuchtungsspiegel für
das Mikroskop ein.

Nicht ausleihbar

dm

für

10







Christi
Dr. Singsch. und
Prof. Math. Pub.
Ex



Red decorative flourish

zu
Red decorative flourish

Rede aus
und

Red decorative flourish
Kriegl.

Salle im
Sünden in d

Christian Gottlieb Hertels,

Der Kaiserl. und Königl. Ritter- Academie zu Siegen
Prof. Math. Publ. und Mitglieds der Königl. Preuß.
Societät der Wissenschaften

Vollständige

Anweisung

zum

Glas=

Schleifen,

Wie auch
zu Verfertigung derer

Optischen Maschinen,

Welche aus geschliffenen Gläsern zubereitet
und zusammengesetzt werden,

Nebst einer

Correde

Herrn Christian Wolffs,

Königl. Preuß. Hof- Raths, und Prof. Publ. Ord.

Halle im Magdeburgischen, Ann. 1758.
Zufinden in der Nengerschen Buchhandlung.



19 Rara

Christiana

T. W. 37

Das Buch ist Eigentum der
Bibliothek der Universität
zu Göttingen

Christiana

BIBLIOTHECA

Christiana

Christiana

in der
Bibliothek der
Universität zu Göttingen

Christiana

Christiana

Christiana

Christiana

Christiana

Christiana

102051924



Herrn



zu Lage vie
ten verbore
chtigkeit an
st, wovon
ngen gehabt
ist recht fem
er die himml
oben, sichtb
wegen ihrer



Herrn Hof-Rath Wolffs.

Vorrede.



Die geschliffenen Gläser haben zu genauer Erkenntnis der Natur ein großes beygetragen. Ihnen hat man zu danken, daß man heute zu Tage viele Dinge weiß, welche den Alten verborgen gewesen, und an der Richtigkeit anderer nicht mehr zweifeln darf, wovon die Alten bloße Muthmassungen gehabt. Wir würden die Welt noch nicht recht kennen, wenn nicht die fern-Gläser die himmlischen Körper, welche wir nicht sahen, sichtbahr gemacht, und die wir, wegen ihrer Ferne, nicht deutlich erkennen

Vorrede.

nen konnten, zu uns herunter in die Nähe gezogen hätten, daß wir sie genauer betrachten, Gelegenheit bekommen. Nun wissen wir, daß eine viel grössere Zahl der Sterne sey, als die Alten geglaubt, und daß selbst die Zahl der Planeten mehr als noch einmal so groß sey, als sie vorgegeben haben. Was DEMOCRITVS und PTOLEMAEVVS vor diesem aus einigen wahrscheinlichen Gründen gemuthmasset, daß nemlich in der Milch-Strasse eine große Menge Sterne sind, die wir mit blossen Augen nicht deutlich sehen; können in unsern Zeiten die Augen ausmachen. Wer hätte sich unter den Alten eingebildet, daß der helle Glanz der Sonne unterweilen durch Flecken verdunkelt würde, und auch Veränderungen in dem Sonnen-Cörper vorgiengen? Wen hätte man überreden können, daß die Sonne sich um ihre Aere bewege, und wer hätte sich unterstehen sollen, die Zeit, worinnen diese Bewegung zu Ende gebracht wird, zu bestimmen? Wer hätte sich vor diesem nur träumen lassen von dem wunderbahren Dinge, welchen HUGENIVS um den SATVRNVS gefunden? Wer hätte uns versichern

Vorrede.

chern können, daß die Planeten sich eben wie die Sonne um ihre Axen wenden, und die Zeit sagen wollen, in welcher diese Bewegung vollbracht wird? Wer hätte uns die veränderliche Luft um die Planeten und die Wolcken und Dünste in derselben zeigen sollen? Wer hätte die Berge im Monde ausmessen und eine Land-Charte über ihn zu verfertigen, sich unterstehen wollen? Alle diese und noch mehrere Dinge sind möglich geworden, nachdem man zur Betrachtung des Himmels die Fern-Gläser bekommen. Nachdem wir diese in Händen haben, so können wir unwidersprechlich zeigen, daß das Licht in der Venere und dem Mercurio ab- und zunimt, wie in dem Monde, welches selbst KEPLER, a) so scharfsinnig als er war, vor der Erfindung des Fern-Glases in Zweifel gezogen hat. Nun können wir mit mehrerer Gewisheit sagen, welches einige von den Alten nur von dem Monde gemuthmaset, daß die Planeten lauter Erd-Kugeln sind, welche von der Sonne erleuchtet und erwärmet werden, und

a 3

ha-

a) in Paralipom. in Vitellion. p. 260, 261.

Vorrede.

haben große Ursache zu glauben, daß die fix-
Sterne lauter Sonnen sind, welche wie-
derum ihre Erd-Kugeln um sich haben,
welche von ihnen erleuchtet und erwär-
met werden. Ja wir wissen, daß in allen
Planeten Abwechslungen des Tages und
der Nacht, des Winters und des Som-
mers sind, gleichwie auf unserem Erdbö-
den. Durch die brenn-Gläser haben wir
die Kraft der Sonnen-Strahlen und die
Gewalt des Feuers in die Körper auf
dem Erdboden erkennen gelehrt, auch eines
und das andere von ihrer Beschaffenheit
entdeckt. Die Vergrößerungs-Gläser
haben uns vieles offenbahret, was wegen
ihrer Kleinigkeit vorher nicht konte gese-
hen werden. Ihnen haben wir zudan-
cken, was man von der Structur der Pflan-
zen weiß, darauf die tiefere Einsicht
in die Ursachen ihres Wachstums beru-
het. Durch sie hat man vieles genauer
eingesehen, was in den Körpern der Thie-
re und Menschen verborgen liegt. Sie
haben uns die wunderbahren und seltsa-
men Gestalten des kleinen Ungeziefers be-
fant gemacht, und auch in den leblosen
Geschöpfen viele Wunder der Natur ge-
offen-

offenbahret. Die dreyeckigten geschliffenen Gläser, oder so genannten Prismata vitrea trigona, haben uns die Farben erkennen gelehrt, und durch sie hat der Herr NEWTON zuerst entdeckt, daß die Strahlen des Lichts nicht alle von einerley Art sind, noch in den durchsichtigen Körpern auf einerley Art gebrochen werden. Es würde nöthig seyn, ein ganzes Werk zu schreiben, wenn man alles erzählen sollte, was man durch Hülfe der geschliffenen Gläser in der Erkenntniß der Natur herausgebracht, und wolte ich wohl behaupten, daß einer der größten Theile davon zu Grunde gehen würde, wenn man aus der Physic herausnehmen sollte, was durch die geschliffenen Gläser ausgekundschaftet worden. Man darf sich aber nicht einbilden, als wenn nicht noch mehreres dadurch zu entdecken übrig wäre. Es finden hier noch diejenigen genug zuthun, welche die geschliffenen Gläser zu genauer Untersuchung der Natur gebrauchen wollen. Ich will zu der Bestätigung meiner Worte nur eines und das andere zum Exempel anführen. Es ist bey denen, welche den Himmel kennen, eine aus-

Vorrede.

gemachte Sache, daß unsere Erde vierzeh-
hen mal so helle in dem Monde scheint,
als der Mond auf der Erde: welches ich
auch in einem andern Orte b) unwieder-
sprechlich erwiesen habe. Allein zur Zeit
begreifen wir noch nicht, was diese Klar-
heit des Erdlichtes dem Monde vor Vor-
theile bringet, und was seine Einwohner
bey diesem Lichte verrichten können. Man
kõnte es aber durch die großen Brenn-
Gläser, welche der Herr von TSCHIRN-
HAVSEN durch sonderbahre Kunst ver-
fertigt, auf folgende Art begreiflich ma-
chen. Man theile den Diameter oder die
Breite des brenn-Glases in 500. gleiche
Theile (welches leicht geschehen kann auf die
Art und Weise, wie man einen verjüngten
Maas-Stab in der Geometrie einzuthei-
len pflegt) und ziehe eine gerade Linie auf
einem weissen Papiere, und trage darauf
133. solcher Theile. Diese Länge theile
man ferner in zween gleiche Theile, und be-
schreibe aus dem mittleren Puncte dersel-
ben mit ihrer Helfte einen Circul. Des
Nachts, wenn heller Mondschein ist, hal-
te

b) In Element. Astron. §. 819.

Vorrede.

te man das brenn-Glas gegen den Mond, und lasse sein Licht durchfallen. Denn halte man darhinter das Papier, worauf der Circul beschrieben worden, und fahre damit so lange hin und her, bis das Licht, welches durch das brenn-Glas durchfällt, den Circul genau erfüllet: so hat man ein Licht, welches an Klarheit dem Erd-Lichte im Monde gleich ist. In dieses Licht nun kan man verschiedene Sachen bringen, und dadurch erfahren, was sich bey dem Erd-Lichte im Monde verrichten lässet. Nemlich das Erd-Licht verhält sich zu dem Mond-Lichte, wie die Fläche der Erde zu der Fläche des Monds, folglich wie der Circul, welcher mit dem Diameter der Erde beschrieben wird, zu dem Circul, dessen Diameter dem Diameter des Monds gleich ist. Nun verhält sich der Diameter der Erde zu dem Diameter des Monds, wie 500. zu 133. Derowegen verhält sich das Erd-Licht zu dem Mond-Lichte, wie der Circul des brenn-Glases zu dem Circul, der auf dem Papiere ist beschrieben worden. Weil demnach die Klarheit des Lichts, welches den Circul erfüllet, sich zu der

Vorrede.

Klarheit dessen, welches das brenn-Glas bestrahlet, wie der Circul des Brenn-Glases zu dem Circul auf dem Papiere verhält, und das Licht auf dem Brenn-Glase das Mond-Licht ist; so muß das Licht, welches den Circul auf dem Papiere erfüllet, die Klarheit des Erd-Lichtes haben. Ich gebe jetzt nicht acht auf die Strahlen, welche von dem brenn-Glase zurücke geworfen werden. Wenn man aber den Versuch würcklich anstellen wolte, so würde vielleicht nicht ganz undienlich seyn, wenn man seine Gedancken auch in etwas auf diesen Abgang richtete, wofern er mercklich befunden würde: wozu besondere Versuche anzustellen wären. Auf gleiche Weise liesse sich durch große hohl-Gläser der Grad des Lichts und der Wärme finden, welchen die Sonnen-Strahlen in einem jeden Planeten haben. Denn die Kraft der Sonnen-Strahlen auf der Erde verhält sich zu ihrer Kraft in einem von den obern Planeten, wie der Circul, dessen Diameter der Weite des Planeten von der Sonne gleich ist, zu dem Circul, dessen Diameter der Weite der Erde von der Sonne

Son-

Vorrede.

Sonne gleichet. Und durch solche Versuche würde man endlich dahin gelangen, daß man den Unterscheid der Körper auf dem Erdboden und in den übrigen Planeten genauer bestimmen könnte. Die geschliffenen Gläser haben über dieses in der Astronomie einen ungemeinen Nutzen, wenn man die Höhen und Weiten der Sterne, ingleichen ihre Verdeckungen und die Zusammenkünfte derer Planeten observiren will, so daß de la HIRE c) im Zweifel stehet, ob jemals zum observiren etwas nützlicheres und mit grösserem Fleiße ausgedacht worden, als die fern-Gläser, welche man bey den Astronomischen Quadranten anbringet. Was man allein dadurch gewonnen, daß man durch die fern-Gläser die Sterne und die Planeten am Tage neben der Sonne sehen, und ihre gerade Ascensionen und Declinationen zusammen auf einmal genau haben kan; werden diejenigen gar leicht begreifen, welchen bewusst ist, wie viel daran gelegen, daß man dieses wisse, wenn man die Bewegungen der Planeten
in

c) in Vfu Tabular, Astron. p. 59.

Vorrede.

in Ordnung bringen will, und wie schwehr es vorhin gefallen, die gerade Ascension eines Sterns, sonderlich der Planeten, genau zu finden. Gewiß, dieses hat das gröste mit beygetragen, daß der Herr de la HIRE uns Werck richten können, was TYCHO de BRAHE für unmöglich gehalten: ich will sagen, daß er aus den bloßen observationibus Tafeln der himmlischen Bewegungen verfertiget. Die Geographie hat nicht weniger Nutzen von den fern-Gläsern als die Astronomie, und könnte noch mehreren davon haben, wenn man sich nur desselben wolte theilhaftig machen. Denn durch Hülfe der fern-Gläser kan man anfangs die Declinationen der Sterne und der Sonne genau haben an einem Orte, wo die Pol-Höhe genau erforschet worden, und nach diesem an allen Orten, wo man hin reiset, mit einem mäßigen Quadranten, wobey ein fern-Glaß geschickt angebracht worden, die Mittags-Höhen sehr richtig nehmen, und daraus die Pol-Höhe auch daselbst ohne Fehler bestimmen, das ist, die Breite der Orter auf das richtigste anzeigen. Eben durch die Fern-Gläser
lassen

Vorrede.

lassen sich nicht allein die Mond- und Sonnen-Finsternissen viel besser als vorhin, sondern auch die Finsternissen der Jupiters-Monden, die sich gar oft ereignen, observiren: wodurch man die Länge der Derter ausmachen kan. Hat man nun bloß die Länge der Haupt-Derter in einem Lande auf solche Art gefunden; so wird das fern-Glas wiederum die sichersten Dienste thun, wenn man die Angulos Positionum der übrigen Derter messen soll. Mehr braucht man nicht zu wissen, wenn man die Derter auf die Land-Charten verzeichnen will. Die Land-Charten aber sind das vornehmste in der Geographie: und also ist Sonnenklar, daß die fern-Gläser zu der Vollkommenheit der Geographie ein großes beitragen können. Was man in Frankreich in großen und weiten Wasser-Leitungen zuwege gebracht, als durch PICARDS, ROEMERS, HUYGENS und de la HIRE Fleiß die fern-Gläser bey den Wasserwagen gebraucht worden, kan man aus PICARDS davon herausgegebenem

Buche

Vorrede.

Buche d) zur Gnüge ersehen. Ich muß hier noch von einem besondern Nutzen der geschliffenen Gläser reden, woran vielleicht wenige gedenken mögten. Sie können nemlich zu besonderen Erfahrungen dienen, wodurch in vielen dunkelen Sachen der Metaphysic absonderlich in der Erkenntniß unserer Seele, ein großes Licht gegeben wird. Ich übergehe mit Stillschweigen, was zu Erleuterung des dunkelen Begriffes von dem stetigen sowohl in dem Raume, als in der Zeit nütliches mit den Vergrößerungs- und Verkleinerungs-Gläsern könnte vorgenommen werden: ich verlange auch nicht zu reden von dem, was uns die geschliffenen Gläser von der Beschaffenheit der Sinnen zuerkennen geben: sondern begnüge mich, nur dieses einige als ein Exempel anzuführen. Es ist in einem andern Orte e) von mir gezeigt worden, daß unsere Empfindungen und Begriffe der Sachen entweder klar, oder dunkel, und die klaren entweder deutlich oder

d) *Traité du nivellement.*

e) in Gedanken von dem Verstande, S. 1.

Vorrede.

oder undeutlich sind. Wolte man nun die Vergrößerungs-Gläser brauchen, undeutliche deutlich zu machen, und denn auf Verkleinerungs-Gläser denken, wodurch man deutliches undeutlich machen könnte (wozu die hohl-Gläser dienen würden); so zweifele ich nicht, man würde auf vieles verfallen, so uns künftig dienen könnte, zu errathen, was in dem undeutlichen deutliches verborgen läge, auch wenn wir entweder kein Vergrößerungs-Glas haben, oder die Vergrößerungs-Gläser nichts mehr aus einander setzen können, was noch ferner in einander gewickelt zu finden. Und solte meines Erachtens hierdurch endlich die beste Überführung entstehen, daß unsere Begriffe der körperlichen Dinge nichts als Figuren und Bewegungen vorstellen und der Sache, die sie vorstellen, vollkommen ähnlich sind. Es ist aber wohl zu merken, daß, wenn wir des gepriesenen Nutzens theilhaftig werden wollen, die geschliffenen Gläser ihre gehörige Vollkommenheit haben müssen: denn sonst können sie die Sachen verstellen, oder auch nicht recht entdecken, und dadurch mehr zu Irrthum und Einbildungen,

b

gen,

ersehen. Ich
besondern Nu-
ser reden, wor-
enten mögten.
besonderen Er-
urch in vielen
taphysic abson-
unserer Seele,
rd. Ich über-
was zu Er-
Begriffes von
em Raume, als
den Vergröffe-
s-Gläsern könn-
ch verlange auch
was uns die
r Beschaffenheit
geben: sondern
ieies einige als
Es ist in ei-
von mir gezeigt
vfindungen und
veder klar, oder
ntweder deutlich
oder

Vorrede.

gen, als zur lautern Wahrheit leiten. Derowegen ist es kein Wunder, daß Leute von hohem Verstande, als HEVELIUS und HUGENIUS, sich selbst mit Gläser-Schleifen bemühet, und die Tiefsinnigsten von der Welt (worunter ich billich den HUGENIVM rechne,) auf die Erkenntniß der Eigenschaften, welche die geschliffenen Gläser haben, alle Kräfte ihres Verstandes gewendet. Aus eben dieser Ursache hat der Herr Professor HERTEL eine rühmliche Arbeit verrichtet, daß er die Kunst des Glasschleifens und aus den geschliffenen Gläsern allerhand nützliche Instrumente zusammenzusetzen, so deutlich beschrieben, und die Kunst-Griffe, welche ihn die Erfahrung gelehret, und woraus andere neidische und gewinnsüchtige Leute grosse Geheimnisse machen würden, mit solcher Aufrichtigkeit zum gemeinen Nutzen geoffenbahret. Und ist man ihm um so vielmehr Dank schuldig, weil wir bisher, sonderlich in unserer Teutschen Sprache, kein Buch gehabt, worinnen diese edle Kunst so ausführlich und aufrichtig wäre beschrieben worden. Ich zweiffele nicht, daß diese
flei-

Vorrede.

Kleine Schrift großen Nutzen haben werde, sowohl bey denen, welche sich im Glas-schleifen zu üben gesonnen, als allen andern, welche eine Nachricht von den geschliffenen Gläsern und den Instrumenten, welche daraus verfertigt werden, haben wollen. Da nun die letztere einem jeden Gelehrten anständig ist; so lege ich der gewissen Zuversicht, der Herr Auctor werde sich durch diese Schrift gar viele verbinden. Ich wünsche also nur, daß er dessen durch untrügliche Proben bald möge versichert werden: denn ich bin gewiß, es werde ihn dieses antreiben, die von Gott ihm verliehenen Kräfte ins künftige noch weiter zum gemeinen Besten anzuwenden. Der Muth ist unter der größten Bemühung unverdrossen, wenn die Begierde, anderen zu dienen erkannt wird. Halle, den 9ten Mart. 1716.

Vorrede.

Vorrede des Auctoris.

Geneigter Leser!

Sndem ich allbereits in meiner Jugend einen sonderbahren Trieb zu denen im menschlichen Leben ganz unentbehrlichen Mathematischen Wissenschaften bey mir gespühret habe; und durch deren Annehmlichkeit angereizt wurde, so viel nur die Zeit und Gelegenheit, ohne Hintansetzung der Haupt-Studiorum, worzu von meinen Eltern und Freunden angehalten wurde, es leiden wolte, in denselben hier und dar etwas zu erforschen; So hat sonderlich dazumal mein Gemüth bereits auf Schulen in Erlernung der Gründe zur Arithmetica, Geometria, Algebra und Optica ein großes Vergnügen gefunden, also daß in Ansehung der unzählbahren tiefsinnigen und recht wunderfahnen Erfindungen, deutlicher Besweisthümer und unwidersprechlicher Schlüsse, deren wenig andere weltliche Wissenschaften in solcher Vollkommenheit sich werden rühmen können, zu selbiger Zeit gänzlich dazu wäre gezogen worden, wann nicht auffer allen Zweifel durch göttliche Direction die Meinigen mich mehr darvon ab, als darzu gehalten hätten. Da denn unnutteist mich nur begnügen mußte, in Erman-
gelung

Vorrede.

gelung darzu benöthigter Instrumentorum und kostbahrer Bücher, mir zur Recreation lezt erwehnte Opticam mehrentheils Autodidaxi weiter bekannt zu machen, zumalen, da meine eigene Hand-Arbeit mir darinn wohl zu statten kam. Bis endlich nachgehends auf Universitäten mir ein anderer Stern aufgieng, und ich sonderlich in Franckfurth an der Oder unter getreuester Instruction des berühmten Herrn Leonhard Christoph Sturms t. t. Professoris Mathematicum Ordin. Jetzo aber Hochansehnlichen Fürstl. Mecklenb. Cammer-Raths und Bau-Directoris, sowohl diese als andere Mathematischen Scientien, so weit sie im gemeinen Wesen Nutzen schaffen, durch des Höchsten Gnade und Segen, erlernen mögen. Sonderlich aber bin ich als lezeit bedacht gewesen, die gefassten Lehr-Sätze, so viel sich nur wollen thun lassen, würcklich ad Praxin zubringen, und anfänglich nur einiger Richtigkeit an kleinen Ideen und simplen Wercken zu erweisen. Bishero aber, als ich mich von G. V. E. zu der Mathematischen Profession versehen befunden, bin ich eysrigst und unermüdet beflissen gewesen, die zur sämtlichen Mathematique und Physic gehörigen vornehmste Instrumenta, und richtig ausgearbeitete Modellen, so viel nur derselben, nach Beschaffenheit meiner wenigen Redituum habhaft werden können, nebst darzu erfordernten Büchern theils kostbahr, theils mühsam herben zuschaffen, um dadurch die uns anvertrauete Junge

Auctoris.

in meiner Jugend
en Trieb zu denen
Leben ganz unermüdet
mathematischen Wissen
it gespüret habe
keit angereizt wor
d Gelegenheit, ohn
udiorum, worzu
angehalten wurde,
er und dar etwas
h dazumal mein
Erlernung der
etria, Algebra und
en gefunden, also
ren tiefstinnigen
ngen, deutlicher
phlicher Schlüsse,
Wissenschaften in
werden rühmen
dazu nicht gep
allen Zweifel d
einigen mich
hätten. Da
en mußte, in

Vorrede.

ge Noblesse mit desto besserem Succesß und Effect zu unterweisen, und damit im Werke selbst zeigen zukönnen, wie weit sich mein von Gott verliehenes Talent erstreckte. Wie denn ich auch solches allbereits bey mir anbefohlener Anordnung des Academischen Baues in Architectura Civili würcklich gethan habe, und in Militari und Mechanica thun würde, wann mir darzu nach denen nunmehr an höherm Orte eingesendeten Speciminibus, Gelegenheit gegeben werden solte. Nichts desto minder aber habe ich darneben dennoch immer vor mir selbst in dem hochzuachtenden Studio Optico eine sonderbahre Belustigung gefunden, wann so wohl unterschiedener berühmten Auctorum Werke bey neben: Stunden gelesen, als auch eines und das andere selbst, experimentirt und zusammengesetzt, vermittelst welchem man die Wunder Gottes an denen sichtbahren Geschöpfen, über, neben und unter uns zu grösserer Erkenntniß seiner Allweisheit, Allmacht und Gütigkeit gegen uns arme Menschen genauer als andere, die dergleichen vorzunehmen nicht Gelegenheit haben, betrachten, erbaulich erwegen und den festen Schluß daraus machen kan: daß, da uns Gott in natürlichen Sachen, so vielerley und sonderbahre Mittel zu seiner Betrachtung und Erkenntniß, wie auch zu unserer Gemüths: Vergnügung, wenn wir sie suchen, willig an die Hand giebet, er es noch vielmehr in Geistlichen zu unserer Seelen: Hehl thun wolle, wann wir sie anders zu ergreifen begehren. Dannenhero ich auch den Entschluß gefasset

Vorrede.

fasset habe, gegenwärtigen Tractat, worinnen allein die zum dritten Theile der gesamten Optica, nemlich zu der Wissenschaft von dem gebrochenen Sehes Strahl gehörige Ausübungen kürzlich und deutlich, samt einigen neuen Maschinen enthalten seyn, so wie sie mehrentheils nach denen, so selbst zu meinem plaisir ausgearbeitet habe und besitze, gezeichnet und beschrieben habe, denenjenigen Liebhabern dieses Studii, welche ihnen gern einen Vorrath aus der Optica zu ermeideten Endzwecke selbst verfertigen, oder angeben, aber dennoch keine kostbare Bücher anschaffen wolten, noch anderer Sprache kundig wären, nach Anleitung des Tituls und folgenden Inhalt-Registers, im Teutschen zum Drucke befördern, und zum weiterm Nachsinnen Anlaß zugeben. Der Geneigte Leser wird diese wohlgemeinte Intention, wie sichs geziemet, im Besten vermercken, und durch seine darüber bezeigte Gefälligkeit mich zu mehrerer Ausfertigung nützlicher Meditationum animiren.

Inhalts-Register

desjenigen,
Was in diesem Tractatu Optico abgehan-
delt worden.

Eingang

der erste Theil
handel von der Zubereitung derer Optischen Glä-
ser, in specie aber

Das erste Capitel.

Von dem Werckzeuge, welches zum Glasa
Schleifen vonnöthen ist, und zwar

- §. 1. von der Machine. Pag. 3
- §. 2. von denen Schalen oder Schüsseln. p. 6

Das andere Capitel.

Von der Materie, woraus, und womit ges-
schliffen wird.

- §. 1. von Erwehlung guten Glases. p. 11
- §. 2. von Erwehlung des Sandes zum
Schleifen und Trippels oder Zinns
Asche zum poliren. p. 14

Das dritte Capitel.

Von der Zubereitung der Sphärischen
Gläser.

- §. 1. von der Figur dieser Gläser, und wie
solchedem Glase beyzubringen. p. 17
- §. 2. von der Lavigatur. p. 20
- §. 3. von der Politur. p. 21

Das vierdte Capitel.

Von Zubereitung der Gläser besonderer
Flächen.

§. 1.

Inhalts-Register.

- §. 1. von denen parabolischen, hyperbolischen und elliptischen Gläsern. p. 28
§. 2. von denen Conis. p. 33
§. 3. von dem Prismate Annulari. p. 36

Das fünfte Capitel.

Von Zubereitung der Gläser mit ebenen Flächen.

- §. 1. vom gemeinem Prismate. p. 40
§. 2. von denen Polyhedris. p. 44

Der andere Theil.

handelt

Von der Zusammensetzung der optischen Maschinen.

Das erste Capitel.

Von denen brenn-Gläsern.

- §. 1. von deren Anrichtung. p. 50
§. 2. von ihrem Effect oder Würckung. p. 53

Das zweyte Capitel.

Von denen Augen-Gläsern.

- §. 1. von deren Unterscheide insgemein. p. 56
§. 2. von denen convexen und ihrem Nutzen. p. 56
§. 3. von denen concaven und ihrem Nutzen. p. 59
§. 4. von der Untersuchung, was vor Sphäricität sie nach Beschaffenheit eines jeden Auges haben sollen. p. 61

Das dritte Capitel.

Von denen Vergrößerungs-Gläsern oder Microscopiis.

Inhalts-Register.

- §. 1. von deren Unterscheide.
- §. 2. von denen einfachen oder simplen in verschiedene Maschinen versetzt. p. 36
- §. 3. von dergleichen, so besondere Wirkung haben. p. 70
- §. 4. von denen zusammengesetzten oder Compositis. p. 75

Das vierdte Capitel.

Von denen Perspectiven, Tubis oder ferns Gläsern.

- §. 1. von deren Unterscheide. p. 80
- §. 2. von denen Gemeinen oder Holländischen. p. 80
- §. 3. von denen Tubis Astronomicis mit 2. convex-Gläsern. p. 84
- §. 4. von denen mit 4. Convex-Gläsern. p. 90
- §. 5. vom Stativ oder Gestelle, die langen Tubos darauf zu legen, und bequem zu dirigiren. p. 92
- §. 6. von der Ursache, warum man zu denen Astronomischen Observationibus die Tubos mit 2. Gläsern vor andern erwehlet. p. 93
- §. 7. vom Helioscopio. p. 94
- §. 8. vom Binoculo. p. 96
- §. 9. vom Polemoscopio. p. 98
- §. 10. von einem Tubo Curioso. p. 100

Das fünfte Capitel.

Von der Camera obscura.

§. 1.

Inhalts-Register.

- S. 1. was sie sey. p. 102
S. 2. von einer ganz simplen Art. p. 102
S. 3. von einer bessern, die aber von ihrem Orte nicht kan gebracht werden. p. 104
S. 4. von denen beweglichen oder Portatilibus. p. 106
S. 5. von dem Oculo Artificiali oder einem Modell eines Auges. p. 112

Das sechste Capitel.

Von der Lucerna Magica.

- S. 1. warum dieselbe allhier beschrieben wird. p. 115
S. 2. wie sie beschaffen. p. 116.
S. 3. von derselben eigentlichen Structur. p. 118
S. 4. von der Zubereitung derer Bilder, so darzu gehören. p. 121

Das siebende Capitel.

Von der Vorstellung derer Figuren durch Polyhedra, oder vieleckigte Gläser.

- S. 1. von der Beschaffenheit dieser Vorstellung. p. 123
S. 2. von Zurichtung des hierzu gehörigen Gestelles. p. 125
S. 3. Von Ausheilung der Figur des Polyhedri auf der Tafel, worinn das künstliche Gemählde gezeichnet werden

Inhalts-Register.

den soll, nach der Form des Glases.

p. 127

§. 4. von Verfertigung des natürlichen Plans zum Bilde in gehöriger Grösse nach dem künstlichen Plan, so wie dieser durch das Glas gesehen worden, um das Bild darauf zuzeichnen, und davon in den künstlichen abzutragen.

p. 131

Beschluß.

p. 133

Im Anhange ist enthalten

1. Des Auctoris Invention eines besondern zu allgemeinem Gebrauche eingerichteten Microscopii Compositi. p. 136
2. Des Herrn Marschalls neues Englischsches Microscopium, hauptsächlich zur Betrachtung der Circulation des Geblüths in einem Fische dienlich. p. 155



Anwei-



egister,
Form des Glase
p. 12
des natürliche
gehöriger Gro
Plan, so wie d
gesehen worde
zuzeichnen, u
den abzutrage
p. 13
p. 13
nge
tion eines bes
Gebrauche eing
Compositi. p.
alls neues Eng
hauptsächlich
culation des G
de dienlich. p.

**Anweisung wie man die Opti-
schen Gläser schleiffen und daraus
mancherley nützliche und zur Vergnü-
gung dienende Instrumenta zusam-
men setzen solle.**

Eingang.



Auf daß bald der Anfang dieses gegen-
wärtigen Tractats, was in selbigem
enthalten sey, kürzlich anzeige, muß
ich nothwendig zum voraus melden,
daß meine Absicht hierinn nicht ist, die
ganze Wissenschaft der Sehe-Kunst, nach ihren
Grund-Regeln vorzustellen, als welche in denen
Büchern anderer berühmten Mathematicorum
(sonderlich in dem nutzbahren und herrlichen Wer-
cke der Elementorum Matheseos universæ des
Herrn Hof-Raths Christiani Wolffii, weit bes-
rühmten Profes. Mathem. zu Halle, und zwar in
dem

211

2 Anweis. die Optischen Gläser zu schleiffen,

dem letzten Tomo) zur Gnüge und deutlich, so weit in diesem Stücke der Menschliche Verstand mit Nachsinnen die Natur bishero erforschen können, beschrieben worden. Auch bin alhier nicht Wilkens, diejenigen Experimenta, die nach dem Fundament des geraden und gebeugten Sehe-Strahls gemacht werden, anzuführen. Sondern meine Intention ist, nur die zum dritten Theil der Optischen Wissenschaft, nemlich der Dioptrica gehörige Praxis kürzlich, doch meistens nach eigener Erfahrung, accurat und deutlich zu beschreiben, wie man nemlich der durchscheinenden Materie des Glases mancherley aus Geometrischen Grunde hergenommene Flächen künstlich beybringen und vermittelst solcher die Strahlen, so von einem jeden Objecto, es habe sein eigen oder von andern entlehntes Licht, allenthalben ausgestreuet werden, auffangen und auf gewisse Art brechen könne, sehr vielerley curieuse Würckungen und Erscheinungen, die uns in der Wissenschaft von natürlichen Dingen erbauen und erfahrener machen, den Unwissenden aber sehr fremde und öfters als übernatürlich vorkommen, hervorzubringen. Die Anweisung selbst kan am füglichsten auf folgende Weise geschehen, daß erstlich die sicherste und gewisste Art gute Gläser zubereiten, und so dann, wie man mit denen zubereiteten Gläsern die vortreflichsten Experimenta zur größten Gemüths-Vergnügung und Nutzen ins Werck richten solle, gezeiget werde.

Der

Der erste Theil

Von der Zubereitung der Optischen Gläser.

Das erste Capitel.

Von denen Maschinen, so zum Glas-
schleiffen von nöthen sind.

S. I.

Daß diejenigen, welche die Optischen Gläser
vermittelst einer darzu eingerichteten Ma-
chine oder so genannten Schleif-Mühle
verfertigen, vor andern, die solche aus blosser Hand
in einer nach dem Circul-Schnitt verfertigten
Schüssel abreiben, einen ungemeinen Vortheil in
Erspahrung der Zeit und Mühe gewinnen, ist auß-
ser Zweifel. Angesehen man durch die schnelle Bes-
wegung, so mit gedachter Maschine zu wege ge-
bracht wird, eher vier Gläser mit eben der Accu-
rateffe zu gehöriger Figur bringen kan, als ein ans-
derer durch blosses Reiben mit der Hand eines bereis-
ten wird. Weswegen denn hauptsächlich von nö-
then, daß ein Liebhaber dieser höchst lustigen und
nützlichen Arbeit sich zuvörderst damit versehe. Nun
haben zwar Joh. Zahn in Oc. Teledioptr. und Trabe-
rus in Nerv. Opt. auch andere mehr in ihren
Schriften unterschiedene Schemata von solchen Ma-
schinen vorgestellet, die auch, wann man sie ins
A 2 Werk

4 I. Theil Cap. I. Von denen Maschinen

Werk richten solte, wohl das ihrige præstiren dürften: Allein, weil solche Werke theils alzu sehr componiret, und kostbar heraus kommen, man auch besorgen müste, es möchten selbige ihren Kosten gemäß nicht lange genug dauern, so sind viele, die doch einige Liebe zu diesem Studio bey sich befunden, abgeschreckt worden, solcher Projecten sich zu bedienen, und ihnen ein Werkzeug darnach machen zu lassen, sie haben aber an deren

Beschreibung der Maschine zum Glasschleiffen mit ihren zugehörigen Stücken.

Tab. I.
Fig. I.

statt ihnen eine andere viel simplere Maschine zugeleget, die wenigere Kosten verursachet, und dennoch nach Proportion derselben gar lange dauret. Wie denn auch ich derselben seithero, nachdem sie in den vornehmsten Stücken, so viel möglich gewesen, verbessert, und zu viel allgemeineren Gebrauche mit einigen Erfindungen eingerichtet, mich bedienet und vor gut befunden habe, auch jetzo aufgemeldter Art zur Untersuchung communiciren will. Diese nun wird Tab. I. Fig. I. in ihrer wahren Gestalt und Größe nach darunter liegenden verjüngten Maßstab von 2. Fuß Rheintl. deutlich vorgestellt, so daß bey genauer Betrachtung, ein jeder deren Structur leichtlich kan ersehen und nachmachen lassen. Jedoch will, die Sache noch deutlicher zu machen, nachfolgendes darvon anzeigen, daß der untere Balcken (a. b.) unter dem Rade (d. e. b.) bis über die axin (c) des Rades hinaus müsse verlängert, und in Form einer Gabel ausgeschnitten, auch inwendig mit einander

ent-

entgegen stehenden Nuten ausgehölet werden. Besiehe Fig. 1. num. 1. In diesem Ausschnitt und Nuten wird ein ander Stück Holz, welches man den Lauffer nennen kan, gefüget, in dessen Mitte oberwärts eine eyserne Aze, um welcher das Rad (d. e. b.) umgetrieben wird, an der Seite aber eine Schraube, die Ziehe-Schnur anzuspannen oder nachzulassen, befestiget ist. Hiernechst muß die Spindel, num. 2. über welche die Schleif-Schüsseln zustehen kommen, aus Messing gegossen, aufs gleichste abgedrehet, und oberwärts mit einer etwas breiten Scheibe (a. b.) aus deren Centro eine Schraube hervor raget, versehen seyn, auf welcher nachgehends unterschiedliche hölzerne Aufsätze oder Stöcke (c. d.) daran die Schüsseln fest angeküttet werden, vermittelst einer eingelassenen zinnernen Schrauben-Mutter fest aufgeschraubet werden können. Die Rolle (e. f.) so in (g.) an der Spindel, appliciret wird, muß mit dem Rade Fig. 1. (c. d. b.) in gleicher Höhe zu stehen kommen, und unterwärts, damit sie nicht herunter fallen könne, mit der Schraub-Mutter (h.) verschlossen werden. Längerer Daure und leichter Bewegung halber, ist sehr gut, wann so wohl das Loch des obern Balckens, durch welches der Theil (i.) der Spindel num. 2. gehet, als auch des untern Balckens (k.) ingleichen auch das größere Rad um seine Axin herum, mit Englischen Zinne ausgegossen ist, und die Spindel unterwärts zugespitzt, über ein horizontales stählernes Blech, in der inwendig erweiterten Pfanne mit eingegossen seyn soll, gestellet wird.

6 I. Theil Cap. I. Von denen Maschinen

wird. Der viereckte Kasten, in welchen die Schüssel herum laufft, ist doppel, und einer zu dem Ende in den andern hinein gesetzt, damit man den in wählenden Schleiffen aus der Schale durch ihr schnelles herumlauffen herausgeworfenen Sand colligiren, und bey dem poliren des Glases gar hinweg thun, auch den äußern zu beyden Seiten an der Maschine fest angeschraubten Kasten rein und sauber behalten möge. Weil sonst das Glas durch ein darzukommendes Körngen Sand leichtlich Risse bekommen und wieder verdorben werden kan. Dieser äußerste Kasten kan, wann die Spindel gesäubert und mit Del eingeschmieret werden soll, loßgeschraubet und abgehoben werden. Das Instrument so num. 3. vorstelllet, auch an der linken Seite des Kastens appliciret und in seinen Angeln zu beyden Seiten beweglich ist, und einen, so genannte Quadranten, zu Verfertigung der vervielfältigenden und Regel-Formichten Gläser, recht mitten über die Schüssel halten muß, soll zusamt dem Quadranten selbst an seinem Ort deutlicher erkläret werden.

§. II.

Wann ist beschriebene Maschine angeschaffet worden, ist nöthig, daß man sich auch

Schalen	accurate Schalen oder Schüsseln, wo-
oder Schüs-	rinnen die Gläser geschliffen werden,
seln.	zulege. Solche sind entweder (I)
Materie	der Materie nach aus Bley, Zinn,
darzu.	Eysen, Kupfer, oder Messing. Darunter die ers-
	sten

sten 2. Gattungen wegen ihrer weichen Materie am wenigsten dauern, die folgende zu mühsam auszuarbeiten seyn und leicht durch das Rosten verderben können, die beyden letztern aber, hauptsächlich die Messingene vor die besten zu halten: weil sie so wohl leichter und vollkommener zu machen, als auch sehr wohl dauern. Die Kupfernen können mit hölzernen Hammern getrieben, die Messingen aber gegossen werden (2)

Der Figur nach sind solche gemeinlich deren Figurlich entweder nach einem grossen oder kleinen Circul-Bogen, hohl oder convex, oder sie sind nach einer geraden Linie Plan zugerichtet. Wie jede gemeldter Sorten, sonderlich die aus Messing, als welche, weil sie gar starck können gemacht werden, die beständigsten, zuzubereiten sind, soll izund angewiesen werden. Erstlich verfertigt man sich ein accurates ^{Zubereis-} Modell oder Lehre nach dem Circul-^{tung der} Schitte, den die Schüssel bekommen ^{Schalen.} soll, welches bey denjenigen die sehr tief werden, und nur etwa einige Zoll oder Fuß im Radio halten sollen, also geschehen kan: man nimt mit eines Hand- oder Stangen-Circuls Spitze

Tab. II. Fig. I. num. 1. und 2. Tab. II. (A. B.) von einem Maas-Stab so Fig. I. viel Zoll oder Fuß ab, als die Schüssel oder das Glas so man darinnen schleiffen will, dem Radio nach, halten soll, und beschreibet mit derselben Oefnung auf einem messingenen oder Kupfernen Blech (C. D. E. F.) einen Bogen (B. G.)

8 I. Theil Cap. I. Von denen Maschinen.

schneidet nach diesem Bogen-Riß das Blech von einander, und reibet beyde Stück mit Schmirgel so lange an einander, biß alle Ungleichheiten, die auch keine Feile wegzunehmen vermag, abgerieben, und beyde Stück genau aneinander zu passen, diese beyden Stücke geben die verlangten Lehren, so wohl zu einer convex als concav Schüssel von dem erwählten segmento. Zu denen sehr flachen Schüsseln aber verfertiget man ein sehr stumpffwinkeliges Dreyeck num. 3. aus recht trockenen Holze, befestiget an den stumpfen Winkel des Dreyecks (E.) einen stählernen Stift, schlägt 2. Nägel (C. D.) nach benöthigter Distanz auf einem Tische oder hölzernen Boden des Zimmers ein, appliciret daran das Dreyeck, und befestiget unter dem Stift (E.) ein Blech (F. G.) schiebet endlich das Dreyeck an die Nägel hin und wieder, so wird der begehrte Circul-Schnitt auf das Blech beschrieben, welches so dann zerschnitten, und, wie vor gemeldet, mit Schmirgel zur Perfection gebracht wird. Nach dieser also verfertigten Lehre läßet man bey einem Zinngiesser aus Bley (denn Holz verlieret die Form) ein Vorbild, oder wie sie es nennen, Patrone zu der zukünftigen Schale auf eine Seite concav oder hohl und auf der andern convex oder erhaben $\frac{1}{4}$. Zoll dicke abdrehen, und nach solcher die Schale selbst bey einem Rothgiesser aus Messing gießen. Welcher ja zusehen muß, daß im ausbrennen der Form keine Asche noch Kohlen durch den Einguß hinein fallen; dahero sehr gut, wenn er die Form im brennen unter sich drehet. Überdem
mag

mag er auch gleich neben dem Einguß zu oberst noch ein ander kleineres Loch machen, damit dem einfließenden Metalle die Luft weichen und die Schüssel reine fallen könne, und nicht hohl und löcherich werde. Diese so sie von kleinen wohl gegossen, und nicht eines alzu grossen Segmenti ist, kan nachgehends in- und auswendig, auf einer Drehe- Bancf, wie sie die Zinngiesser haben, und Fig. 2. vorgestellt ist, aufs fleis- sigste und beste nach denen blechenen Moduln abgedrehet werden. Weil aber die Arbeit aus freyer Hand geschiehet, und auf beyden Seiten einige Ungleichheiten übrig bleiben, müssen solche lez- lich mit einem etwas harten Sand- Steine und Wasser abgerieben werden, biß die Schüssel zur Vollkommenheit gelanget. Wann aber dieselbe von gar flachen Bogen ist, belohnet sich wohl der Mühe, daß man nach des vortreflichen Herrn Hugonii Anweisung, die er im *Com- mentario de Vitris formandis* giebt, solche ausarbeite. Welches ebenfalls, mit der Fig. 2. angezeigten Maschine geschehen kan. Die Ausarbeitung aber bestehet darinn: man muß, wann die Schüssel Fig. 3. im Profil oder Fig. 3. Durchschnitt vorgestellt, (A. B.) an der Spindel (D. E.) vermittelst des hin- terwärts angeschmolzenen Zinnes (C.) centra- liter appliciret, daß sie gar nicht wancke, vorwärts

gegen die Cavität derselben einen Modul gleicher Aushöhlung (F. G.) so doch, daß die Aushöhlung von der Schale abwärts und mit derselben Parallel zustehen komme, auf den Bock (X.) der Maschine Fig. 2. an ein gerades und unbewegliches Bretzen feste stellen. Nach diesem wird ein anderer Modul (H. I.) so nach vorigem Circul. Schnitt convex gearbeitet und in den ersteren (F. G.) paßet, an ein ander beweglich Bretzen befestiget und an denselben ein Schneid - Eysen (K.) mit denen Schrauben (L. und M.) appliciret. Dieses Stück (H. I. M.) wird mit dem ersten zusammen gesetzt, solcher Gestalt, daß es an dem Modul (F. G.) hin und wieder geführet werden könne: wie die Figur gar deutlich vorstellet. Wodurch endlich die Schale (A. B.) zu ihrer Perfection kommen muß, und nicht zu besorgen ist, daß das Eysen irgendwo zu weit einschneiden werde, weil es mit seiner Schärfe derselben nach vorgeschriebenen Vorgehen in allen Puncten der Fläche gleich nahe kommt. Eben dieses kan auch bey denen convex - Schüsseln geschehen, wie ein jeder leicht ermessen wird. Will man die Schale nachgehends noch etwas accurater ausarbeiten, gieße man geschmolzenen Bley drauf, thue Schmirgel auf die Schüssel und reibe solche mit dem Bleye, darinn sich der Schmirgel eindrucken wird, sauber aus, so wird sie vollkommen schön werden. Was die Größe der Schüsseln betrifft, kan der Diameter derselben ohngefähr 3. mahl so groß genommen werden, als der Diameter des Glases ist, so darinn geschliffen werden soll, wie
 dem

Denn auch *Bonannus* diese Proportion in seiner *Micrographia curiosa* p. 33. unter einem Räsel recommendiret. Doch stehet auch dieses in eines jeden betrießen, sie nach seinem Gefallen größer oder kleiner machen zu lassen. Der Quantität nach kan man sich begnügen, ^{wie viel der Schalen} wann man $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2, 3, 4, 6, 8, von nöthen. 10. Zöllige und 1, $1\frac{1}{2}$, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16, 20, 24, 36. Füßige Schüsseln nebst einer vollkommenen geraden Plan-Scheibe, und zum Abrunden der Gläser einen hohlen messingenen oder kupfernen Conum zur Hand hat.

Das 2te Capitel

Von der Materie, woraus und womit geschliffen wird.

§. I.

In Betrachtung daß die Arbeit ^{Von der} des Glasschleiffens ziemlich ^{Materie} mühsam, und wenn die ^{des Glases.} Materie des Glases, welches man geschliffen hat, nicht tauglich ist, alle Mühe vergeblich angewendet worden, und die Vergnügung dahin fället, muß man vor allen Dingen sich des besten und reinsten Glases befeißigen, und sich vor solchem ^{Untaugliche} wohl hüten, so Würbel, Streiffen, ^{zu Optischen} Nebel, Steingen und Blasen hat, oder ^{Gläsern.} als zu dunkel an der Farbe ist. Denn

die

die Wirbel und Streiffen confundiren die dadurch fallenden Radios, Nebel Blasen und Steingen, in gleichen allzu starcke Farbe halten sie zurücke und schwächen sie. Die letztern Mängel Mängel zu erfahren. fallen bald ins Gesicht, die erstern aber, so fast die schädlichsten, zeigen sich, wann das Glas gegen ein Licht oder Fenster gehalten und genau betrachtet wird, sonderlich so es vorher schon auf einer Seite plan geschliffen, und etwas poliret ist. Einige pflegen dasjenige zu erwählen, so etwas bläulich und grünlich erscheinet, wann es auf was weisses geleset wird. Wie denn ich selbst auch bemercket habe, daß solches die besten Dienste thue, hauptsächlich in Tubis opticis. Denn das ganz weiße und Crystallen gleichende Glas, verursachet wegen des alzuvielen Lichtes, so dadurch fallen kan, blaue und gelbe Farben, welche das Objectum verdunkeln. Eine etwas gefärbte Materie aber, weil darinn einige dunckele Theilgen mit enthalten seyn, moderiret das überflüssige Licht, und hält dasjenige, so Farben causiren könnte, zurück. Ueberdiß pflegt das ganz weiße Glas auch viel eher von der Luft anzulauffen, als das andere, und wird öfters, weil es sehr weich ist, gar dunckel und fast wie mit einer Haut überzogen. Jedennoch kan man sich dessen in denen übrigen Machinis Opticis, als nemlich der Laterna Magica, Camera obscura &c. noch wohl eher bedienen, und denen gefärbten Gläsern vorziehen, indem es die dadurch fallenden Strahlen des Objects

Objects im geringsten nicht färbet noch verändert. Wer sich dannenhero mit gutem und tüchtigem Glasse versehen will, kan zu denen ganz flachen und dünnen Gläsern, die Stücke von denen saubersten zerbrochenen Venetianischen Spiegeln erwählen, da er um so viel eher, massen solche schon zu beyden Seiten plan geschliffen, ob einige Fehler darinnen verborgen seyn, wird er Mittel, sehen können. Zu denen dickeren, und grossen Gläsern aber, die, wann sie von vorerzehlten Fehlern befreyet seyn sollen, weder gegossen noch geblasen werden müssen, kan man eine Fig. 4. vorgestellte Zange (A. B.) mit genugsam langen Handgriffen machen lassen, an welcher forne bey (B) unterschiedene nach Figur der Gläser eingerichtete Schöpfgefässe, dergleichen (C. D. E. F.) sind, nach und nach, wie es die Figur des Glases, es sey ein Brennzglas, Objectiv oder Ocular, erfordert, können aufgesteckt werden. Wann man diese Zange zur Hand und ein beliebiges paar Schöpfgefässe darauf gesteckt hat, lässet man darmit, was das Glas 3. oder mehr Tage geschmolzen, und recht reine worden ist, in den Haffen und Materie des Glases hineinfahren, zusammen drucken und als bald zur Auskühlung in den KühlOfen bringen, so wird man gewiß ein rein sauber stücke Glas bekommen, welches sich auch bey nahe schon in die Schale, darinn es geschliffen werden soll, massen es

Mittel, sehen können.
dicke Gläser
gut zu bekommen.

Fig. 4.

in

der Materie
undirend die dadurch
und Steinen, in
ten sie zurücke und
die lestern Mängel
cht, die erstern aber
hsten, zeigen sie
gen ein Licht oder
achtet wird, son
o schon auf eine
fen, und etwat
e pflegen dasjenige
was bläulich und
f was weisses geht
auch bemercket
te thue, hauptsäch
das ganz weisse un
ursachet wegen de
allen kan, blaue un
ectum verdunckelt
aber, weil dann
halten seyn, mo
nd hält dasjenige
f. Ueberdies
el eher von der
d wird öfters
d fast wie mit ein
in man sich dessen
s, als nemlich
ura &c. noch mit
ten Gläsern von
den Strahlen

in der Form derselben Figur bekommen, schicken und weniger Arbeit machen wird.

§. II.

Materie
womit die
Opischen
Gläser ge-
schliffen
werden.

Die Materie, vermittelst welcher die Gläser geschliffen und poliret werden, ist zweyerley, Sand und Trippel (Terra di Tripoli). Was den Sand betrifft, muß man zweyerley Sorten haben, eine zum grob und die andere zum klar schleiffen. d. i. Wenn das Glas aus einer un-
förmlichen Gestalt zu der gehörigen Figur soll ge-
bracht werden, nimt man einen nicht alzugroben, dennoch harten Perl-Sand, siebet denselben, das

Zum klar-
schleiffen
oder **Lävis-**
giren.

mit der Kieß davon komme, durch ein Haar-Sieb, und feuchtet ihn mit Wasser an. Zum Klarschleiffen oder Lävigiren gebraucht man gemeinlich den rothen Uhr-Sand. Besser aber ist es daß man den durch Glas-

Schleiffen zermalmeten Sand aus dem innern Kasten der Schleif-Mühle nehme, solchen in ein rein Gefäß thue, Wasser darauf giesse, dieses beydes mit einem Stäblein wohl untereinander rühre, und etwa eine halbe Minute stehen lasse, bis das gröbste alles zu Boden gefallen, nachgehends das Wasser, mit denen annoch darin schwimmenden kleinen particulis des Sandes in ein ander sauber Geschirr abgiesse, solches hinwiederum, ohngefähr, eine vierthel Stunde stehen lasse, so wird sich auf dem Boden des Gefäßes ein klarer und ganz subtiler Sand setzen, der zum klar schleiffen gar
diens

dienlich ist. Endlich gießet man das annoch ganz trübe Wasser in ein drittes Gefäß ab, und läßt es mehr als einen Tag stehen, biß daß es wieder be-
ginnt klahr zu werden, so bekommt man einen noch viel zärtern, den man letztlich, ehe man poli-
ren will, brauchen kan. Den Uhr-Sand kan man brauchen, denen Gläsern eine gute und saubere
Kundung damit zu geben, zur völligen Lævigation
aber halte ihn vor noch alzurauh, doch könnte wohl
der Anfang damit gemacht, und alsdenn der erstere
geschwemmte Sand nach ihm gebrauchet werden.
Jedoch kan man ihm eine noch viel
bessere Art des Sandes zum klahr: Sehr guter
schleiffen und lavigiren zubereiten: Sand zum
man läßt nemlich eine Quantität Feu: lavigiren,
er-Steine in einem Mörser zu Mehl: wie er zu
Pulver zerstoßen, und durch ein Haar: machen,
Sieb sieben, dieses Sandes thut man etwas in
einen irdenen Topf oder ander Gefässe, daß es be-
nahe halb voll werde, gießet alsdenn das Gefäß
fast voll reines Wassers, rühret es fleißig um,
schäumet es ab, und läßt es etwa 6. Minuten ste-
hen, gießt dann das trübe ab in ein ander rein Ge-
fäß, so wird sich der allerklährste Sand zum levi-
giren auf dem Boden des Gefässes setzen. Auf die
vorige Materie gießet man wieder rein Wasser, so,
wann es wohl umgerühret worden, in Zeit 3. oder
4. Minuten wiederum, daß es sich setzen könne, in
ein ander Gefäß abgegossen wird. Endlich wird
noch einmahl Wasser auf die obige Materie ge-
gossen, so nur, nachdem es umgerühret worden,
biß

n der Materie
bekommen, schick
rd.
vermittelst weichen
liffen und polir
erley, Sand un
ripoli). Was de
s man zweyerle
nd die andere zum
Glas aus einer un
gen Figur soll ge
n nicht abgrobet,
iebet denselben, da
n komme, durch ei
feuchtet ihn mit
klahr: schleiffen od
ht man gemein
e Sand. Bei
n den durch Glas
d aus dem inn
hme, solches in
uf gieße, dieses be
ntereinander rüh
eben lasse, biß d
nachgehends die
ein schwimmend
n ein ander saub
derum, abgeseht
so wird sich
klahrer und
klahr schleiffen

bis zum Abgießen 2. Minuten oder noch weniger stehen darf. So erhält man dreyerley Sorten des subtilsten und dennoch schärffsten Sandes, welcher vortrefliche Dienste thut. Zu Turpolitur, der Politur auf der Maschine gehöret Trippel, nun der Trippel, welcher, wann er nicht sandigt noch weich ist, so daß er von einander fällt, sondern fester als Krebde zusammen hält, und sich mit einem Messer subtil schaben läffet, das beste Mittel zum Poliren abgiebet, und allen andern Dingen, als da sind die gemeine Zinn-Asche, caput mortuum &c. weil solche viel raucher sind, und das Glas zu scharf angreifen, auch zu keiner so gar accuraten und gleichen Gläsche bringen können, vorgezogen werden kan, sonderlich bey Gläsern, da es hauptsächlich auf die Vollkommenheit derer Flächen ankommt, als nemlich bey Tubis und Microscopiis.

Zinn-Asche. Biewohl, wenn man sich eine quantität des feinsten Berg- oder Englischen Zinnes bey einem Zinngieser zu Spähnen drehen, solches in ein irden Gefäß mit einem Deckel wohl verschlossen, im Töpfer-Ofen brennen läßt, doch daß sie nicht zu sehr brenne, und roth werde, und nachgehends schwemmet, bekommt man eine Materie zur Politur ohne Maschine, die fast den Trippel übertrifft.

Das 3te Capitel.

Wie man die sphärischen Gläser zu richten soll.

§. I.

Sat man sich in allen Stücken Wie man ein geschicktes Stück Glas zu dem vorhabens den Linsens Glase zur Hand suchen solle. mit bishero beschriebenen versehen, und ein Glas, so Kugelförmichte Flächen, denn von andern soll in nachfolgenden Meldung geschehen, bekommen soll, zu Arbeiten vorgenommen: so zeichnet man die Figur, so man machen will, es sey solches gleich ein convexo-convexum von einerley oder unterschiedener Circul-Defnung, oder convexo-planum, wie Tab. 1. Fig. 2. n. 1. oder ein concavo-concavum, concavo-planum, wie n. 2. oder endlich convexo concavum wie n. 3. andeutet, nach der Dicke und Breite des Glases auf Papier. (Die erste Art Gläser samlet die Licht-Strahlen in einen gewissen Punct, den man den Focum des Glases nennet, zusammen, die andere Gattung aber breitet sie aus einander, die letztere aber kan solche so wohl, nachdem entweder die Convexität oder Conca- vität schärfer, colligiren als zerstreuen.) Wenn solches geschehen, nimmt man mit einem Laster-Circul von gezeichneter Figur, so wohl die Dicke als Breite ab, und suchet unter dem angeschafften Borrath des Glases ein Stück aus,

B

Di.

der Materie.
 oder noch wenig
 dreierley Sorten
 schärfsten Ende
 Dienste thut.
 Maschine gehet
 licher, wann er nicht
 ist, so daß er nicht
 Krende zusammen
 abtisch aben lässe
 abgibt, und die
 sind die gemein
 etc. weil solche wie
 scharf angreiffen
 und gleichen
 werden kan,
 uptsächlich auf
 ankommt, als ne
 und Microscop
 nan sich eine gut
 Berg, oder Ep
 aieser zu Späh
 räs mit einem
 fer: Ofen bren
 brenne, und
 emmet, bekom
 ohne Maschine.

Wie es zu **Größe und** Dicke und Größe ist. So es aber die
 erfordert. rechte Rundung nicht hätte, oder etwas
Größe und größer wäre, schneidet man es mit ei-
 obngefahren. nem Diamant in gehöriger Form, und
 Rundung zu bringen. bricht die übrigen Theile, vermittelst ei-
 nes kleinen Hand-Schraube-Stocks
 oder Zange herunter, bis es darzu gelanget. So dann
 wird solches Glas auf ein dergleichen Holz, auf wel-
 ches sonst die Schüsseln angefüttet werden, welches
 doch oberwärts etwas schmaler als das Glas selbs-
 ten seyn muß, gleich als eine Schüssel angefüttet,
 auf der Spindel angeschraubet, mit einem Sand-
 Steine, der an der Seite angehalten und allezeit mit
 Wasser angefeuchtet werden soll, in
 Wie es die Umdrehung des Rades zur vollkomme-
 völlige Run- nen-Rundung gebracht, und endlich mit
 dung erken- einer ebenen kupfernen Platte und Zus-
 gen kan. schüttung des Uhrsandtes oder Schmir-
 gels, an solchem Rande glatt und klahr
 gemacht; oder es wird sogleich in einem kupfernen
 Cono mit Perl-Sande und Wasser zu beyden Sei-
 ten rund geschliffen. Nach diesem schlägt man das
 Glas mit einem hölzernen Hammer seitwärts be-
 hutsam herunter, oder löset es durch eine gelinde
 Wärme ab, und fütters mit einer Mixtur von
 schwarzem Bech, Colophonio und pulverisirter
 Kreude auf eine darzu präparirte höl-
 zerne Handhabe, (besiehe Fig. 3. Tab. I.
 deren man viele unterschiedener Grö-
 ße zur Hand haben muß;) so daß
 solche recht mitten auf das Glas zu stehen komme,
 applic

appliciret die zu diesem segmento circuli, welches
 erwehlet worden, eingerichtete Schüssel an der
 Machine, streuet vom erstbeschriebenen Perl-Sand
 de mit Wasser vermischet auf die
 Schüssel, hält mit der linken Hand, Das Glas
 vermittelst des angefütteten Holzes, ^{grob zu} schleiffen,
 das Glas auf der Schüssel an, und ^{und zu vers}
 beweget mit der rechten das Rad, ^{langter Figur}
 welches jene unter dem aufgedruckten zu bringen.
 Glase gar schnell heruntreiben wird, wodurch
 endlich das Glas zu gehöriger Figur gelangen kan.
 In wärender Arbeit aber muß allezeit das Glas
 von dem Centro der Schüssel gegen die Circumfer
 renz, und so auch wieder zurück gegen dasselbige
 hinzugeführet, auch allezeit um sein eigen
 Centrum umgewendet werden, damit es eine
 vollkommene Sphäricität bekomme, und jene die
 Figur nicht verliere. Weil aber der aufgetragene
 Sand gar bald zermalmet, und durch die schnel
 le Bewegung herausgeworfen wird, so ist nöthig,
 daß man stets neuen auftrage, so lange, bis das
 Glas allenthalben rauch abgeschliffen und zu der
 verlangten Form gebracht worden ist. Und eben
 also verführet man, wenn die eine Seite rauch
 geschliffen, mit der andern.

§. II.

Soll nun ferner solch rauchgeschliffenes und
 dunckelgemachtes Glas, wiederum
 glatte und durchscheinende Flächen ^{Dasselbige}
 bekommen, und die verlangte Wür ^{klar zu}
 ckung nach seiner Art thun; so muß ^{schleiffen.}

man hiernächst auf die Lävigation bedacht seyn, die auf folgende Weise geschieht. Man thut solches angeküttete Glas von der Handhabe wieder herunter, und befestiget darauf ein

Fig. 4. metallenes Plätgen Fig. 4. (a. b.) so in der Mitten ein bis über die halbe

Dicke eingehohtes Loch hat, in (d.) vermittelst Application eines Circuls, also, daß das Loch recht über das Centrum des Glases zustehen komme.

Hierinn setet man einen stumpf-geschliffenen Stift, (c. d.) mit welchem man das Glas in der Schüssel hin und wieder führen kan, (bey denen gar grossen aber, als nemlich Brenn- und gar kleinen als Microscopien-Gläsern behält man die Handhabe) saubert die Schale oder Schüssel ganz rein von dem groben Sande, schüttet anfänglich allezeit etwas von dem klaren geschwemmten Sande mit Wasser genässet hinzu, und arbeitet so lange, bis man, wann das Glas schräge gegen das Licht oder unter ein Vergrößerungs-Glas gehalten wird, keine Gruben, welche der grobe Sand verursacht hat, mehr erblicken kan. Alsdann nimmt man

Zu erkennen, von dem feinsten Sande Staube, wann es und machet es damit so klar, daß, gnug lävis wann es gesäubert gegen ein Fenster gehalten wird, man die Glas-

Scheiben deutlich erkennen könne, so ist es zur Politur fertig. Man muß aber das Glas in wäherenden Lävigation in der Schüssel auf- und abführen, da es dann unter dem Stift durch den schnels

Sphärischen Gläser zurichten solle. 21

schnellen Lauf derselben auch um sein eigen Centrum mit umgetrieben werden wird.

§. III.

Die Politur recht gut und vollz Vorbereitung kommen zu erlangen, überziehet man ^{tung zur} dieselbige Schale, darauf das Glas ^{Politur.} geschliffen, mit einem zarten Post-Pappier, welches mit aufgelösetem Gummy- Tragant angeleimet und allenthalben fest angedrucket wird, daß es nicht runzelicht werde. Ist die Schale sehr concav, schneidet man etliche Sectores nach Erforderung aus dem Papier, daß es sich desto besser nach der Schale accommodire, und ohne Falten darein einleimen lasse. Ingleichen überziehet man auch das flahrgemachte Glas auf der einen Seite mit etwas stärckern Papiere, läßt beydes truckenen, und radiret nachgehends mit einem scharffen Messer alle die geringsten Knoten und Sandkörnlein, welche etwa im Papier stecken, oder unter demselben in dem Gummy verborgen sind, heraus, damit ja nichts übrig bleibe, welches dem Glase Schaden zufügen könne. Ob aber auch die überzogene Schale rein sey, kan man erfahren, wenn man mit eben dem Glase, so poliret werden soll, ganz gelinde und behutsam ohn einiges Aufdrucken darüber hinfähret, und kein Rauschen oder Knirschen, noch im Wege stehender Knoten mehr gewahr wird. So dann hebt man den inwendigen Kasten mit dem Sande hinweg, schraubet die überzogene Schale auf, schabet mit einem Messer

vom Trippel etwas auf dieselbe, und reibet es mit einem Finger aus einander, daß das ganze Pappier damit bedecket werde, und der Trippel fest anhänge. Alsdenn probiret man abermahl mit dem unter den Händen habenden Glase, so mit der übrigen Seite an die erstere hölzerne Hand habe, daran es rauch geschliffen worden, gefütet seyn muß, mit gar gelinder Hin- und Wiederschleifung, ob auch mit dem Trippel nichts grobes und hartes darzu kommen sey, so man durch das Rauschen des Glases bald erfahren und hinweg

thun kan, und hebt an zu poliren, eben auf solche Art, wie das Glas geschliffen ist, ausser, daß man es nicht auf und abwärts führen muß,

Poliren selbst, wie sie geschieht.

wie vorhero im schleiffen geschehen: Sondern es wird allezeit ausser dem Centro der Schüssel auf einer Stelle unbeweglich gehalten, und die Schale oder Schüssel herum getrieben. Inmittelst aber werden die Umgänge des Rades gezehlet. Wann deren 50, 25, oder 15, nachdem das Glas grösser oder kleiner ist, vorbei seyn, wendet man das Glas allezeit ein wenig um sein eigen Centrum unter der Hand herum, damit es nicht ungleich poliret und die Figur desselben verdorben werde. Dieses geschieht so lange, biß, wann man das Glas ganz schröge gegen ein Fenster

Zu untersuchen, ob gang polirt.

oder helles Licht hält, oder auch durch ein Microscopium examiniret, keine Nebel, noch die mindesten Grübgen weder in der Mitte noch am

Rans

Rande erscheinen. So dann wird es klar genug seyn. Die Probe aber, ob es ^{Ob das} recht sphärisch geschliffen, ist diese, ^{Glas auch} daß man, wann es gegen ein Fenster ^{recht sphärisch} gehalten wird, dasselbe ein wenig in der Hand wende, und genau acht gebe, ob die darauf erscheinenden Fenster-Scheiben, welche im Wenden auf- und abwärts gehen, so wohl in der Mitte, als an dem Rande des Glases einerley Grösse und Figur behalten. Verschieben sich aber solche, und ziehen sich zusammen, wird das Glas gewiß nichts taugen, und muß von neuem geschliffen werden. So viel nun könnte genug seyn von Zubereitung der runden Gläser, und habe ich mich bißhero noch keiner andern Art bedienen mögen; ohnerachtet einige ^{Einwurf} der Meynung seyn, daß die sehr flach ^{wider diese} objectiv-Gläser auf einer ^{Ma-} Methode ^{Methoden} chine so gedrehet wird, zur gehörigen ^{Gläser zu} Güte nicht könnten gebracht werden: ^{schleiffen.} weil sie wie vorgegeben wird, im poliren am Rande mehr, als in der Mitte ^{Beantwortung des} angegriffen werden sollen. ^{Wes-} ches doch falsch ist, wie denn solches ^{sen.} auch der berühmte Herr C. L. Sturm in seiner *Mathesi compend.* P. IV. p. 124. Edit. 1710. erwiesen. Ja ich getraue mich ^{Erweisung} vielmehr zu behaupten, daß solches ^{des Wieders} zu besorgen sey bey derjenigen Art ^{zu-} schleiffen, wo man auf einem Tische ^{spiels.} eine Schüssel fest machet, über selbiger an der ^{De-} Mitte

cke eine Schwung-Feder appliciret, aus welcher ein langer Stock herunter biß auf die Schale gehet, den wenn er mit der Hand hin und wieder gezogen wird, daselbst mit einem eingeschlagenen Stift das Glas herumführet: Weil doch allezeit wegen der Friction, das Glas sich mit dem Rande dem Sande und Trippel mehr wiedersezet, als mit dem Centro, also auch dort mehr angegriffen wird, und dahero sich eher abschleifet, zumahlen wann die über das Glas geküttete Platte sehr dicke ist, und der Stift etwas hoch von der Unter-Fläche des Glases zu stehen kommt. Bey vorbeschriebener Maschine aber, wo das Glas mit drey oder vier Fingern zu allen Seiten gleich fest in der Schale angehalten wird, ist solches nicht zu befürchten. Doch ist nöthig zu beobachten, daß man die Gläser nicht zu erhitzen, das Rad im Poliren nicht zuschnell herumdrehen müsse, so wird die Güte derer Gläser alsdann zeigen, welche Art zuschleiffen der andern präz Güte der auf beschriebene Art geschlif-
 valire. Ich habe ohnlängst nur einen 6. und einen 10schuhigen Tubum
 fenen Gläser. von 2. Gläsern auf solcher Mühle
 mir zubereiten lassen, (weil grössere wegen ungelegener Wohnung nicht wohl brauchen kan,) und befunden, daß beyde die Satellites Jovis und ansas Saturni, item Venerem falcatam viel deutlicher und grösser vorgestellet, als andere, so aus der Hand gearbeitet worden, ob sie gleich noch länger gewesen.

Sphärischen Gläser zurichten solle. 25

sen. Jedemnoch will dem curieusen (bodem) Opti-
Liebhaber dieser angenehmen Wiss^{be} Gläser zu
senschaft noch zwey Methoden, wie ^{zubereiten.}
die gar flachen Gläser zu denen Tubis, theils ohne
die Machine nur in blossen Schalen, theils gar
ohne Schalen zu schleiffen seyn, die erste aus der
Praxi, die andere aber aus des berühmten Herr
Hartsoekers Essay de Dioptrique,
communiciren. Was die erste ^{Auf Schale}
betrifft, nimmit man ein breites abge^{len ohne}
rundetes Glas, bringet solches mit ^{Machine.}
Uhr-Sande erstlich in der auf ein Bretlein
mit Rütte befestigen Schale, zu gehöriger Figur,
doch so, daß in der Mitte noch ein heller Fleck ge-
lassen werde, ferner schleift man es mit dem gröb-
sten und mittlern Feuerstein-Sande, dessen im
vorigen Cap. zu Ende gedacht worden, vollens
zu, also, daß man allezeit gleiche Kreyßförmige
Mouvements mit der Hand von dem Rande der
Schalen gegen die Mitte zu mache. Endlich
wird die Schale (welches auch nach dem Uhr-
Sande geschehen muß) samt dem Glase wohl
mit Wasser und einem Tuche gesaubert, und nach-
dem vorhero in einer tieffern Schale annoch ein
kleines Rändgen am Glase geschliffen worden,
vermittelst des allerfeinsten Sandes, dessen eins-
mahl nur ein wenig aufgeschüttet und mit reinem
Wasser angefeuchtet wird, das Glas so lange
unter beständiger Herzuthuung einiger Tropfen
Wassers, gerieben biß man lange Zeit kein Ge-
räusche des Sandes mehr höret, und auf dem ab-
gewisch

gewischten Glase die Fenster-Scheiben gleich als in einem matten Spiegel deutlich erkennen kan. So ist es zur Politur bereitet. Diese geschieht nun in eben dieser Schalen auf einem Streiffen klahren Post-Papier, welches mit Tragant, oder besser mit Wasser, worinnen eine Quantität Abgänge von Oblaten zerweicht werden, daß es einer dicken Milch ähnlich sehe, aufgeleimet, wohl von allen Ungleichheiten und darinn steckenden Sand-Körnlein, vermittelst eines Radir-Messers, befreyet, und sattsam mit oben beschriebener Zinn-Asche, die mit einem zarten Papier eingerieben wird, bedeckt ist. Es muß aber bey der Lävigation im Herum- als bey der Politur im Hin- und Wiederfahren das Glas allezeit gewendet werden, damit

es eine rechte sphärische Fläche bekomme. Wie dergleichen Gläser ohne Schalen zu schleiffen, beschreibet Herr Hartsoecker pag. 99. wie es hier übersetzt habe, folgender Gestalt: „Nachdem ich ein gut und gleiches nicht allzu dünnes Stück Glas zum schleiffen ausgesuchet, nehme ich hernach zwey Matten von Glas, so dicke als ich sie finden kan, und etwann höchstens um $\frac{1}{2}$ grösser als jenes. Diese beyde Stücken befestige ich mit Mastix auf einer steinernen Tafel, oder sonst auf etwas, so sich von der Luft nicht verändert. Wann ich nun darauf mit groben Sande mir ein Glas vom kleinern Diameter arbeite, so werden sie bey nahe so tief ausgeschliffen, daß sie

„Schüs

Sphärischen Gläser zurichten solle. 27

„Schüsseln zu meinem vorhabenden Objectiv ab-
„geben. Wann ich es nun daraus formiret, glätz-
„te ich eine Seite in der einen und die andere in
„der andern Schüssel ab, und reibe die beyden
„Seiten hernach trocken, und mit aller meiner
„Kraft, biß sie ziemlich glänzend und so durch-
„sichtig werden, daß man Objecta dadurch erken-
„nen kan, alsdenn setze ich ein ander Objectiv
„darzu, dessen Focus mir accurat bekannt ist, und
„bekomme dadurch einen andern Focum, der kür-
„zer ist, als der bekannte, und sage nach der Re-
„gula de Tri.

Wie die Dis-	gegen den be-	also verhält sich
ferenz des neu-	findten Fo-	der neue Focus
en Foci der	cum sich ver-	der Zusammens-
Zusammenset-	hält,	setzung gegen
zung		den Focum des
		Glases, so ich
		in der Arbeit
		habe.

„Mercke ich nun, daß es kürzer oder länger ist,
„als ich verlange, continueire ich die gläsernen
„Schüsseln entweder zu redresiren oder tiefer aus-
„zuschleiffen, biß ich bey nahe zu meinem verlang-
„ten Zweck komme. Nach diesem führe ich das
„Glas nur ganz gelinde und ohne Drücken mit
„der Hand, und glätze es ab, erstlich mit klarem
„Sande, hernach mit Schmirgel, mit dem ich so
„lange continueire, biß ein ganz weiß, gelinder,
„und

„und unempfindlicher Staub daraus wird, und
 „das Glas dahin gebracht ist, daß, wann es schon
 „6. bis 7. Zoll im Diametro hat, es doch aufs höchste
 „in 2. Stunden poliret sey. Die Politur nun gut
 „zu machen, leimet man Papier, so fein, doch ein
 „wenig dichte ist, so gleich, als möglich ist, in
 „die gläsernen Schüsseln und decket es mit gutem
 „Trippel zu, den ich mit einem Bimsstein um
 „und um fein gerade und der Form der Schüssel
 „gleich machen muß. Siehe dieses ist das ganze
 „Geheimniß gute Objectiv-Gläser zu grossen Tu-
 „bis zu machen, und ist nichts dabey von mir aus-
 „gelassen worden, ohne etwa minutien, die ein
 „jeder in der Arbeit selbst am besten findet. Fol-
 „get also

Das 4te Capitel.

Von Zubereitung derer Gläser be- sonderer Flächen.

§. I.

Wie die pa-
 rabolischen,
 hyperboli-
 schen und El-
 lyptischen
 Gläsern kön-
 nen zuberei-
 tet werden.

Seil der Sphärischen Figur die
 Conischen Sectiones (so da
 sind die Parabola, Hyperbo-
 la und Ellipsis) am nächsten kommen,
 und wegen ihres sonderbahren Ef-
 fects, weichen sie, wie denn die Theo-
 rie auch klar ausweist, vor jener haben
 sollen, von denen Opticis jederzeit vor was vortreflis-
 ches gehalten worden (besiehe Zahn. Ocul. Teledioptr.

p. 512.) so daß dieselben dahero auch aufs äußerste sich bemühet, die Probe im Werke selber zu machen. Und ob man fast zweiffeln möchte, ob sie jemahls solche zur rechten Vollkommenheit werden gebracht haben, wenn man insonderheit die Maschinen, so sie darzu gebraucht und beschrieben haben, betrachtet: so verhoffe doch, daß, wenn man sich nachfolgender Methode, mit allen daranzuwendenden Fleiße bedienen würde, dergleichen hieher gehörige Gläser nothwendig gerathen und gute Würckung haben müsten. Ich hätte hierinn auch selbstn gern längstn einen Versuch gethan, wann nicht der Mangel der Zeit und andere überhäufte Verrichtungen mich davon bishero zurücke gehalten. Dahero diesen modum, so nicht glaube, daß er von andern bereits adhibiret worden, andern Erfahrenen zur gütigen Censur und würcklichen Untersuchung zu den 2ten Tomo *Miscellaneorum Berolinensium* mit gewidmet habe, und in diesen Tractat auch nicht übergeben will. Die Maschine hierzu ist Tab. 1. Fig. 5. vorgestellet und bestehet aus einer viereckten aus hartem Holze gefertigten Zarge, da an allen vier Ecken die Enden verschränckt über das Quadrat hervorragen. Diese Zarge ist so groß, daß sie geraum in den innern Kasten der Schleif-Mühle Fig. 1. gehet, aber Deutlichkeit halber hier etwas grösser gezeichnet, auf allen vier Ecken mit 12. Stellschrauben versehen, deren 4. vertical stehen, die Zarge in den Kasten hoch und niedrig zu schrauben,

Machine
darzu.
Fig. 5.

ben, die andern aber horizontal gegen die vier Seiten des Kastens, um die Zarge damit zu stellen und zu befestigen, gefehret sind. Wie alles gar deutlich aus der Figur erhellet. Hierzu läßt man bey einem Drechsler einen accuraten etwas grossen Conum aus recht harten durrem Holze abdrehen, und schneidet solchen nach Belieben, entweder mit der Schräge desselben oder mit der Ax-Linie parallel, oder weder mit der Schräge noch Ax-Linie parallel, von einander, nach dem man dem Glase eine Section geben will. Den ersten Schnitt nennet man Sectionem parabolicam, den andern hyperbolicam, den dritten Ellipticam. In solchen Schnitt leget man ein stählern zu beyden Seiten gleichgeschliffenes Blech von eben der Dicke, als des Sägenschnitts Breite erfordert, damit die beyden Stücke des Coni in ihrer Rundung just wieder zutreffen, doch daß das Blech auf allen Seiten etwas hervorrage. Dieses Blech, welches an unterschiedenen Orten durchbohret, wird vermittelst eiserner Holz-Schrauben oder auch nur Nägeln zwischen die Stücke fest eingezwänget, daß es sich nicht schieben könne, und nachgehends desselben hervorragerender Rand behutsam und nicht weiter, als das Holz es zuläßt, befeilet. Solcher Gestalt bekomme ich ein vollkommenes Segmentum parabolicum, oder was es vor eines seyn soll. Auf gleiche Art muß ich zwischen eben diesen Conum noch ein anders, so dem vorigen ganz gleich seyn muß, so wohl an Materie, als Grösse, verfertigen. Solcher

cher stählernen Modul kan man unterschiedliche von ungleichen Grössen doch allezeit paar weise, zu vielerley Gläsern in Vorrath machen, die aber alle nachgehends mit einer aus dem Vertical-Puncte auf das Mittel der Basis herab fallenden geraden Linie außs accurateste müssen bezeichnet werden. Besiehe die Figur (d). Ferner theilet man auch zwey einander gegen überstehende Seiten der Zarge in zwey gleiche Theile in (a. b.) und zieht eine Linie quer hindurch, richtet ein gleiches paar von vorgeschriebenen Modulen darüber perpendiculariter auf, daß die darauf bemerkte Linie recht über die Linie (a. b.) zu stehen komme und befestiget alle beyde zu beyden Seiten mit den Stützen (c. e.) die angeschraubet werden können, sodann schleift man ein Glas in einer Sphärischen Schüssel die dem vorhabenden Segmento gar nahe kommt, doch in etwas flacher ist, rauch ab, füttet es recht gleich auf einem an der Spindel angeschraubeten Stocke (f.) daß es im herumlauffen des Rades recht gleich lauffe. Nach diesem setzt man vorgeschriebene Maschine in den Kasten, und richtet sie vermittelst der aufrecht stehenden und liegenden Schrauben also, daß die vertical-Puncte derer Moduln und der obere Mittel-Punct des Glases in gerader Linie zustehen kommen, welches man mit Adplication eines zarten ausgedehnten Fadens, oder Haares erfahren, und nachgehends durch festeres Anziehen der liegenden Schrauben die Maschine leicht fester stellen kan. Und solcher Gestalt wären alle Präparatoria zum Schleiffen
 Des

Des parabolischen oder Hyperbolischen Glases gemacht. Ferner muß man eine recht ebene eyserne Platte (denn Kupfer oder andere Materie würde zu weich seyn) die so lang seyn soll, daß sie zu beyden Seiten auf den Moduln aufruhren kan, zur Hand haben, welche so man sie gerade über die Modul und das Glas halten wird, alle drey Stück berühren wird. Vermittelt dieser Platte kan hernach, mit Zuschüttung des genähten Sandes, wann man solche zu beyden Seiten über die Modul auf und abwärts führet, das Glas zu der verlangten Form, wiewohl langsam, weil es nur auf einen kleinen Fleck, und im Klahr-Schleiffen auf einem Punkte angegriffen wird, gebracht werden, und muß nothwendig gerathen, weil es keine andere Figur gewinnen kan, als welche die zu beyden Seiten stehende Moduln haben. Die Platte könnte mit einem geraden lindenem Holze so ebenfalls über diese Modul hin und wieder geführt werden müste, worauf anfänglich angefeuchtete Zinn-Asche, nachgehends Trippel gethan würde, geschehen. Die übrigen Umstände würde die Praxis selbst an die Hand geben. Eben auf gleiche Art könnten auch die hohlen Gläser ausgeschliffen werden, nur daß die Modul und rasirende Platte darnach eingerichtet werden müssen. Welches aber, übrige Weitläufigkeit zu vermeiden, zu weiterem Nachsinnen überlasse.

§. II.

Nachgegebener Beschreibung, wie die Coni vi-
 die Gläser nach denen conischen Se-
 ctionibus zubereitet werden können, <sup>Die Coni vi-
 trei oder Kes-
 gel-Formige
 Gläser.</sup>
 folget nun billig die Anweisung, wie
 man die gläsernen Conos aufs accuras-
 teste und leichteste zurichten solle. Des-
 ren erster Erfinder Herr Gervasius <sup>Derer Er-
 finder.</sup>
 Mattmiller. Weiland Röm. Kay-
 serl. Majestät in Wien berühm-
 ter Opticus, wie ihn *Traber in Nervo
 optico lib. 1. sub fine cap. XIV. und Lib. III.
 cap. VII. ab init. anführet, gewesen seyn, und sol-
 ches vor eine grosse Karität ausgegeben haben soll.*
 Doch hätte er das Artificium solche zu verfertigen
 niemand entdecken wollen. Derjenige Modus
 aber welchen *Zahnius in Oculo artif. Fundam.
 III. Synt. II. cap. XI. annot. pro praxi n. 5.*
 vorschlägt, scheint fast impracticable zu seyn. Ses-
 doch ist gewiß, daß ein solcher Conus,
 so er wohl zugerichtet ist, die Eigens-
 schaft hat, wann man dessen Spitze
 gegen die Sonnen-Strahlen wendet, hinter sich
 hinaus auf der nächsten weissen Wand einen sehr
 schönen Regenbogen mit allen seinen Farben vor-
 zustellen. Dergleichen drey ich auch bereits selbst
 verfertigt, und noch einen davon zu Händen
 habe. Will dannhero alhier den Modum elab-
 orandi umständlich beschreiben. ^{Fabreri}
 Erstlich läßt man sich einen Conum ^{ung zu der}
 aus Holz abdrehen von eben der ^{Arbeits}
 GröÙe.

Ⓒ

Größe

Größe als der Conus vitreus werden soll, also, daß die beyden ablauffenden Seiten der Basis an Länge gleich seyn, und alle 3. Winkel, von der Seite angesehen, einzeln 60. Grad halten. Ein Latus oder die Basis kan im Diametro 2. oder $2\frac{1}{2}$. Zoll seyn. Nach dieser Form läßt man auf einer Glashütten von feinem Glase ein Stück Glas formiren, daß selbiges so viel möglich die verlangte Form bekomme, so dann schleift man dessen Basis auf einer Plan-Schüssel mit rauchem Sande eben, und

Rüttet es recht gleich, auf einem dergleichen an der Spindel angeschraubten Stocke Tab. 1. Fig. 6. (a. b. c. d.) auf welchem sonst die Gläser abgerundet werden, also daß das Glas im herumlaufen nicht wancke, sondern recht gleich um seine Axi herumlaufe, ferner küttet man an des Quadranten unterm Theile (i) wann dieser zur linken Seiten der Maschine appliciret worden, eine etwas dicke kupferne Platte (f. g.) und stellet den Quadranten (i. h. k.) also, daß der angefütteten Platte untere Fläche, wann sie an den Conum angehalten wird, mit der horizontal-stehenden Basis einen Winkel von 60. Grad mache. Hiermit wäre alles zur

Arbeit selbst fertig gemacht. Diese Arbeit selbst nun wird verrichtet durch stetes und unverrücktes Anhalten des Quadranten an das Glas, welches, wann allezeit Sand und Wasser zugeschüttet wird, schnell umgetrieben und also gedrehet wird, bis es seine vollkommene Rundung bekommt und oben in einer Spitze

macht ihn imitiret habe, einen doppelten conum
breiter. nach der 7. Fig. (a. b. c. d.) zu zurichs-

Fig. 7. ten, dessen Winkel (a. b. c.) und
(a. d. c.) 120. die andern beyde aber
(b. a. d.) und (b. c. d.) 60. Grad

hielten. Solches zu erstalten stellet im schleiffen
den Quadranten mit der Basi communi (a. c.)
nach einem Winkel von 30. Grad, so daß nachge-
hends der gefertigte doppelte Conus von der Sei-
te angesehen gleichsam 2. Triangula æquilatera im
Durchschnitt ausmachte, dessen allgemeine Basis
(b. d.) ist. Mit diesem doppelten Cono habe nun,
was jener einfache nicht prästiren konte, erlanget.
In wählender Ausarbeitung solches Coni, wann
solcher mit der einen Seite in einem nach seiner
Form tief ausgedrehetem Stock biß an die Basis
(a. c.) eingelassen, und in der Mühle im Umdres-
hen gleich lauft, wird nicht anders als bey dem
einfachen verfahren, und so die eine Seite fertig
ist, selbige nur mit Papier überzogen, damit sie
nicht Schaden nehme, unter sich gefehret, und
die andere zubereitet.

§. III.

Prisma annu-
lare, nach
Zahnii Form
und Verfer-
sigung.

Mit jetzt beschriebenen Cono hat
gleiche Wirkung das prisma annu-
lare, oder der prismatische Ring,
welchen ich ebenfalls auf andere
Art, als vom Zahnio im vorherges-
henden XI. Capitel weitläufig beschrieben
wird, verfertigt. Denn an jenem wird unten
eine ganz ebene Basis geschliffen, nachgehends sol-
cher

cher von aussen nach der Form eines Curticoni in einem hohlen gleichseitigen kupfernen oder messingenen Cono, von innen aber auf der auswärtigen Seite eben desselben Coni bereitet, wie aus der 8. Fig. zu ersehen. Fig. 8.

Indem ich aber besorget, daß sothanens Glas den Bogen eben so schmal als der einfache Conus machen möchte, weil die runden Flächen gar zu schräge gegen die darauf fallenden Strahlen der Sonne zustehen kommen. So bin bedacht gewesen, nach Form des doppelten Coni eine andere Figur dem prismatischen Ringe zugeben, so wie solche

Auf bessere Art zu verfertigen.

Fig. 9. vorstellet. Will demnach Fig. 9.

alhier eine deutliche Anweisung zu desselben Fabrique geben. Anfanglich lässet man sich in einer Glas-Hütte nach einem hölzernen Modul ein Stück Crystall-Glas also formiren, daß solches keine gerade Basin bekomme, sondern zu beyden Seiten schräge hinein ausgehölet, in der Mitte aber ganz durchbohret, und am Rande einem niedrigen Cylinder ähnlich sey, der Diameter desselben kan 3. bis 4. Zoll halten. Denn je grösser er ist, je deutlicher werden die Farben fallen. Dieses Glas füttet man auf einen hölzernen Stock, so an der Spindel angeschraubet werden kan, so daß es recht concentrisch mit demselben zu stehen komme. So dann stellet man die an den Quadranten geküttete Platte Fig. 6. (g. f.) vertical, appliciret sie an die cylindrische Seite (a. c.) des Glases, schüttet angefeuchteten

Sand hinzu, und schleiffet solche mit schneller Herumtreibung des Rades ganz gleich und klahr, und poliret sie wie die Conos. Solte aber das Glas anfänglich ungleich seyn, können, ehe man solches aufküttet, die erhabensten Theile auf einer Plan-Schüssel abgerieben werden, daß es hernach desto gerader laufe. Nach diesem wird der Quadrant mit seiner Platte horizontal gestellet, und des Glases obere Ecke (a. b.) damit recht gleich geschliffen, so, daß selbiges im geringsten nicht mehr wancke, noch an einem Ort höher sey, als an dem andern. Wann solches verrichtet, nimmit man es von dem Stocke herunter, und schleiffet den andern Rand (c. d.) auch also ab, daß die cylindrische Seite allenthalben gleich breit werde, welches man mit einem applicirter Faster-Circul untersuchen kan. Weiter wird aus

Fig. 10. meßingenem Bleche ein Modul geschnitten, wie Fig. 10. (a. b. c.) dessen Winkel (c) 120. Grad halten muß, und nach dem Modul, zu beyden Seiten auf unterschiedenen convex-Schalen, von 3 , $2\frac{1}{2}$, 2 , $1\frac{1}{2}$, 1 , ist der Ring aber grösser, auch von mehr Zoll, unterschiedene Sectiones eingeschliffen. Bes

Fig. 11. siehe Fig. 11. In welcher (d. e. f. g.) das Glas im Durchschnitt, und die punctirten Bogen die Sectiones bedeuten. Desren die kleinern immer tiefer und tiefer hinwärts kommen müssen, doch so, daß alle Sectiones gleich weit vom Centro abzustehen kommen. Dahero sehr gut, wann das Glas vermittelst eines Holz

ses

kes auf den Quadranten angefüttet, und recht
 horizontal über die Schale gestellet, auch der
 Modul allezeit an das Glas appliciret, und um
 das Centrum im Glase herumgedrehet wird, so
 kan man bald sehen, ob etwa an einer Seite
 mehr abgerieben worden, als an der andern, und
 sodann den Fehler corrigiren. Ferner wird auf
 einem zinnernen Cono der mit vorbeschriebenen Mo-
 dul (a. b. c.) gleiche Winkel haben muß, die von
 denen Sectionibus zurückgelassene erhabene Creyse
 gleich und die Flächen auf einen messingenen, der
 nach dem zinnernen gegossen, und auß fleißigste
 abgedrehet seyn muß, klar geschliffen, und endlich
 auf einer von Lindeneim Holze gleicher Form, mit
 Trippel poliret. Dieses nun ist die eigentliche
 Methode, wie ich bishero die conischen Gläser zu-
 bereitet und zu gehöriger Vollkommenheit habe
 bringen können. Wolte man sich aber im polis-
 ren die Mühe nicht nehmen, und mit Trippel solche
 verrichten: Könnte man einen Sectorem aus zars-
 ten Filz vom Hute schneiden, und solchen auf dem
 hölzernen Conum befestigen, so daß er allenthals
 ben wohl anliege, und mit einer rothen Materie,
 die man Caput mortuum nennet, und zur Politur
 derer Spiegel gebrauchet wird, mit Wasser anges-
 macht, poliren. Diese greift mehr an, als der
 Trippel, und macht das Glas geschwinde glatt, aber
 nicht so helle als Trippel. Auch kan der Filz das
 Glas eher aus seiner Figur bringen. Dahero wohl
 besser ist, den ersten Modum bezubehalten, allerma-
 ßen die Mühe u. Zeit mit einem vollkommern Glase

Würkung dieses prismatis annularis. compensiret wird. Dieses Prisma annulare, wenn es recht gerade gegen die Sonne gehalten wird, kan an einer etwa 12. bis 16. Fuß davon stehenden weissen Wand einen Bogen von mehr als 10. Ellen in Diameter entwerfen, dessen Breite mehr als einen Fuß beträgt. Fänget man aber mit der cylindrischen Fläche die Sonnenstrahlen auf, wird solcher bald oben an der Decke des Zimmers bald unten an den Boden einen Bogen von hyperbolischer Figur vorstellen.

Das 5te Capitel.

Von Zubereitung der Gläser mit ebenen Flächen.

§. I.

Weil meine Absicht anjeko hauptsächlich dahin gerichtet ist, nur allein von denjenigen Gläsern zu handeln, welche die Strahlen des Lichts oder eines andern Objecti nicht wieder zurück werffen, wie die Spiegel zu thun pflegen, (außer wo der Spiegel, bey einigen sonderlich zur Dioptrica gehörigen Stücken erwehnen muß) sondern durchfallen lassen, auf wunderliche Art brechen und verwandeln, wird ein jeder leicht abnehmen können, daß hierher nur gehören die geraden dreneckichten Prismata und

Prisma planum, Polyhedra. Was die Prismata betrifft, ist deren Gebrauch und Wirkung

ekung schon bekandter als derjenigen, welche im
 vorhergehenden Cap. beschrieben worden. Wie
 denn auch sonderlich *Traber. in Nerv. Opt. Lib. I. cap. XIV.*
 aiberreit dieselben Experimenta, so damit
 gemacht werden, angeführet: daß
 es nemlich, so es allein gegen die ^{Desse} Sonnen
 gehalten wird, die allervor^{brauch.}
 trefflichsten Farben auf die gegenüberstehende
 Wand werfe, mit einem Polyhedro oder Mehr
 rern das Zimmer gleichsam als mit denen kostbah
 resten Edelgesteinen ausziere, mit einem cylindris
 schen Spiegel aber einen Regenbogen präsentire,
 und mit einem Brenn-Glase eine Sonnen-Sin
 sterniß, und so ferner, vorstelle. Die
 Zubereitung geschiehet also: Erstlich ^{Die Zubereit}
 läßt man sich nach einem hölzernen ^{tung dessel}
 Modul, so dreyeckigt nach einem ^{bigen.}
Triangulo æquilatero ausgearbeitet, und an bey
 den Enden Handhaben oder Knöpfe hat, ein
 Stück des reinsten Glases in denen Glas-Hüt
 ten formiren, so daß es so viel möglich die Figur
 des Moduls erlange, und mit denen Handgriffen
 versehen sey. Doch muß solches inwendig keine
 Adern noch Steine haben, soll es anders die Far
 ben recht schön vorstellen. Dieses Glas wird
 nachgehends über einen breiten abgeglichenen
 Sandstein, mit zugeschüttetem etwas starcken
 Sande und Wasser auf allen dreyen Seiten ab
 gerieben, daß dieselbigen, so viel möglich so
 wohl, als deren Winkel und Ecken gleich groß und
 eben werden. Zu welchem Ende man sich ein
 C 5 Blech

Zubereitung

Dieses Prism
 recht gerade
 halten wird,
 16. Fuß den
 vogen von meh
 n, dessen Be
 fänger man
 Sonnen-Str
 n der Decke d
 den einen Boge
 m.

tel.
 Gläser mit eb

iese haupfsä
 er allein von de
 andeln, welche
 ndern Objecti
 Spiegel zu thun
 en einigen sonde
 ten erwehnen
 uf wunderliche
 d ein jeder leicht
 nur gebeten die
 ten Prismen
 is die Prismen
 brauch und

Blech nach einen Winckel von 60.
 Tab. III. Grad. Tab. III. Fig. I. (a) ausschneiden,
 Fig. I. dieses öfters an jeden der drey Win-
 ckel anhalten, und solche nach dieser Form ver-
 gleichen kan. Wann solches geschehen, nimmit
 man ein länglicht Holz, so dem Prisma außser
 denen Handhaben gleich lang, und mitten nach
 dem Winckel desselben ausgehölet seyn muß, wie
 (b) anweist, und füttet das Prisma (c) mit ei-
 ner Ecke dahinein, daß man es desto besser tra-
 ctiren könne, und schleiffet die unterste Seite
 auf einer etwas breiten Plan-Schüssel entweder
 auf der Mühle oder nur mit freyer Hand recht
 gerade, und lävigiret solche auf eben derselbigen
 Schüssel anfänglich mit Uhr-lestlich aber mit ge-
 schweimmeten Sande. Endlich wird solches Glas
 zuerst über ein auf ein gerades Holz ausgespann-
 tes Stück Fils oder Hirsch-Leder mit Zinn-Asche
 recht glatt, nachgehends aber, auf ein über vor-
 rige Schale mit Tragant-Gummy angeleimtes
 Papier, so mit trockenen Trippel überstreuet wor-
 den, vollkommen rein und helle poliret. Wann
 nun diese Seite fertig ist, überziehet man solche
 mit Papier, löset das Holz ab, und füttets auf
 die andere Ecke, damit auch die andern Seiten
 auf eben diese Art zubereitet werden können. NB.
 Was die Materie des Glases betrifft, habe be-
 mercket, daß die, so gar ein wenig grünlich
 oder blaulicht gefärbt gewesen, viel höhere Farben
 vorgestellt, als das ganz weisse Glas, vielleicht,
 weil dieses allzuviel Licht hindurch fallen läßt, wel-
 ches

ches die dadurch vorgestellte Farben schwächet und blässer macht. Dahero man dergleichen gefärbtes Glas, wann es zu haben ist, zu allen, auch in vorigen Capiteln erzehlten Sorten der Prismatum erwählen kan. Auf jetzt Tetraëdron. beschriebene Art bereitet man auch die vierseitigen Gläser, Tetraëdra, Fig. 2. so nur nach der Figur vom Fig. 2. Prismatic, in der Würckung aber nichts von denenselben differiren, und die Eigenschaften haben, daß sie auf einem Plano liegend allezeit eine Spitze recht über sich kehren. Diese können zwischen dreyen runden Scheiben in ein Fenster gesetzt den Durchsehenden sehr viel Vergnügung erwecken. Einen andern Gebrauch derselben will in dem andern Theile zeis ^{Besonderes} gen. Noch eine besondere Gattung ^{Prisma, mit} des Prismatis, so mit einem von vor ^{solchem und} hergehender Form und einen Cylind ^{einen Cylind} drischen Spiegel zusammen gesetzt, ^{drischen} drey oder mehr Irides vorstelllet und ^{Spiegel} vom Zach. Traber. Tab. II. Lib. I. Fib. 12. ^{drey oder} vier Regens bemercket worden, so aber eben wie die ^{bogen vor} Polyhedra zubereitet wird, und nur ^{zutheilen.} von denen eigentlich so genandten Polyhedris darinn unterschieden sind, daß dieser Flächen nach einem Mittel-Puncte im Kreyse herum, jener aber parallel neben einander geschliffen werden, will am Ende des folgenden §. mit beysügen.

§. II.

Polyhedron.

Die Polyhedra oder multiplicirte Gläser, welche eine Sache vielmal vorstellen belangende wie solche zubereitet werden sollen, ist nöthig, den hauptsächlich darzu eingerichteten Quadranten Fig. 1. Tab. I. n. 3. vorhero deutlicher zu erklähen. Dieser nun bestehet aus 4. besondern Stücken, 1. dem Arm, welcher den Quadranten hält, und bey (c) oben und unten mit Messing beschlagen ist, in (a) aber mit einem Cylinder, welcher unten mit einer Spitze neben den Kasten der Mühle in eine Pfanne gesetzt, und oberwärts in seiner Axi eingbohret, und mit der Schraube (d) deren Matrix an der Seite des Kastens eingeschraubet, adstringiret wird: doch so, daß der Arm zu beyden Seiten beweglich bleibet. Durch diesen gehet bey (c) das 2te Stück nemlich ein messingener Cylinder (f. g.), welcher auf und nieder geschoben und um seine eigene Axi gewendet werden kan, unterwärts aber gespalten ist, und den eigentlich so genandten Quadranten (k. g. h.) in sich hält. Der gleichfalls aus Messing, und in 90. Grade eingetheilet, auch das 3te Stück ist, so um sein Centrum gewendet, und mit der Schraube (l) er sey aufrechts oder schräge gestellet, befestiget werden kan, auch unten bey (n) einen runden Zapfen hat, auf welchem das 4te Stück (i) so aus und inwendig cylindrisch abgedrehet, oberwärts

Tab. I. Fig. 1.

n. 3.

Beschreibung des zu Verfertigung dieser Gläser geböhrigen Quadranten.

wärts in 48. gleiche Theile eingetheilet, unten aber einen etwas breiten Rand hat, gesteckt und mit der Schraube (m) feste gemacht wird. Wie denn dessen Form und Gebrauch aus vorhergehenden auch schon einiger massen bekandt seyn wird. Daß ich aber denjenigen, welchen sonst die Steinschneider gebrauchen, nicht adhibire, geschieht deswegen, weil desselben Nutzen nicht so allgemein ist und dieser zu mehrerley Dingen, wie aus vorhergehenden erhellet, kan gebraucht werden. Ueberdem können mit jenem die ebenen Flächen zu feiner rechten Gleiche gebracht werden, weil keine derselben um ihr eigen Centrum gewendet werden kan, welches aber ganz wohl mit diesem geschehen mag. Will man nun mit diesem Quadranten ein viel-eckichtes Glas zu bereiten, so ist nöthig, daß man ein etwas dickes Stück Glas auf einer Seiten etwan in einer Schüssel von 1. und $\frac{1}{2}$. Zoll rund mache, selbiges an des Quadranten Theil (i) mit der planen Seite fest ankütte, den Quadranten zusammt dem Glase, über eine accurate Plan-Schüssel, die in ihrem Laufe im geringsten nicht wancken muß, stelle, und nach Bestimmung der Dickenheit der Dicke des Glases des Quadranten. erhöhe, wie nachfolgende Tabelle anzeigt, z. E. erstlich auf 5. Grad, und nachgehends mit der Schraube (l) denselben fest mache.

Ordnung derer Flächen vom Centro des Glases ges

in ihrem Circul herum	die erstern	die andern	die dritten
Stellung des Quadranten	grad	grad	grad
bey flachen Gläsern	5	15	25
bey mittelmäßig Dicken	7	21	35
bey noch dickern	9	27	45

Wie die Polyhedra zubereiten. 33311

genden Rand hinaus. Weiter muß der unterste Theil (i) daran das Glas angefüttet, und oberwärts um den Zapfen des Quadranten herum in 48. Theile getheilet ist, mit dem ersten Theile gegen ein auf der schmalen Seite (k. m.) gemachtes Merckmahl (n) gedrehet und vermittelst der Schraube (m) feste angezogen werden, daß ja nichts an der ganzen Maschine wanken könne. Ferner streuet man Uhr-Sand angefeuchtet oder Schmirgel auf die Schale, und schleiffet die eine Ecke so weit ab, biß sie mit ihrem Rande den Mittel-Punct des Glases, welches man mit einem Circul erfahren kan, erreicht. Im wählenden Schleiffen aber wird das Glas auf der Schale hin und wieder geführet, auch um sein eigen Centrum gewendet. So denn hebet man die Schale ab, und setzet an deren stat eine andere auf, so aus Linden-Holz gemacht, und

und poliret so gleich mit unverrückten Quadranten diese Ecke mit Trippel, so daß das Glas stets umgewendet werde. Wann solche fertig, läset man den Quadranten in seinem Situ und schraubet nur das Stück, woran das Glas befestiget um, so daß der gerade gegenüberstehende Theil, welcher der 24te seyn wird, unter das am Quadranten bey (n) gemachte Merckmahl zustehen komme, so wird man die gegenüberstehende Seite schleiffen können, die der vorigen gleich groß werden und im Centro des Glases mit selbiger zusammen stossen muß. Wann dieses geschehen, verfähret man auch also mit dem 8, 16, 32, 40. und 48ten Theile. So bekommt man die mittlern 6. Flächen, die in einer Spitze zusammen lauffen werden. Wann solches fertig, stecket man den Quadranten auf 15. Grad, und das Glas nach der Rundung herum wie vorhero auf dem 8, 16, 24, 32, 40, und 48. Theil des Stückes (i) so wird man 6. andere Flächen, die mit den vorigen in gleicher Ordnung zu stehen kommen, durch das Schleiffen erlangen. Endlich wird die dritte Reihe derer selben mit Richtung des Quadranten auf den 25ten Grad, und Stellung des Glases auf 2, 6, 10, 14, 18, 22, 26, 30, 34, 38, 42, und 46ten Punct bemeldeter 48. Theile, wie vor beschrieben worden, zubereitet. So ist das Polyhedrum fertig und wird lauter dreyeckigte Flächen vorstellen, wie Fig. 3. will man Fig. 3. aber denenselben Flächen eine andere Figur geben, geschiehet solches durch Erwehlung anderer Theile auf dem Ringe (l) wie die

zubereitung
 Centro des Glases
 ndern | die dritte
 |
 grad
 |
 25
 |
 35
 |
 45
 Weiter muß
 arand das Glas
 derts um den
 ten herum in
 en Theile gegen
 gemachtes Me
 teilt der Schra
 is ja nichts m
 e. Ferner
 der Schwingel
 ne Ecke so man
 Mittel. Wann
 im Circul er
 en Schleiffen
 hin und wider
 rum gewendet
 und sehet an
 den Holz ge

Die Praxis selbst am besten an die Hand geben wird, mehr, als durch weitläufige Beschreibung geschehen kan. Auf der andern Seite wird das Glas ganz eben geschliffen, und nachgehends in einer kleinern concav: Schüssel oder etwas tiefern Cono zu beyden Seiten abgerundet. Dasjenige Glas aber so am Ende des vorhergehenden §. aus Traberi Nervo Opt. angeführet wurde, wird zwar auch am Quadranten zugerichtet, doch nicht mit so vieler Mühe als die andern Polyhedra. Denn man nimmt nur ein viereckigt Stück Glas $1\frac{1}{2}$. Zoll lang und breit, und $\frac{1}{2}$. Zoll dicke, schleiffet solches auf einer Seite plan, und kättets mit dieser Seite an den Quadranten, auf der andern Seite schleiffet man drey oder vier parallele Flächen nach einley stumpfen Winkeln neben einander, und poliret sie wie bey denen polyhedris geschehen. Endlich gleichet man das Glas an dem auf 90. Grad gestellten Quadranten an beyden Enden mit klarem Sande ab, und stößet es in ein

Fig. 4.

Fig. 5.

Besonderes
Polyhedron
pyramidale.

Dessen Ge-
stalt.

Kähmlein so mit einer Handhabe versehen ist, wie Fig. 4. und 5. anzeigt. Endlich muß noch eines besondern Polyhedri pyramidalis gedendenken, welches nehmlich ohnlängst, umzusehen was vor Effect es haben würde, zubereiten lassen. Es bestehet solches aus einer 12. Eckichten Pyramide, so etwas niedriger ist als ein gleichseitiges Dreyeck, und statt der ebenen Basi ein ordentlich erhobenes Polyhedron, wie Fig. 3. vorstellet,

stellet, hat, so daß die äussern, 12. Glä-
 chen am Rande herum, mit den Sei- Nutzen.
 ten der Pyramide zusammentreffen. Mit diesem kan
 man ebenfalls durch die aufgefangenen Sonnens-
 Strahlen ein finsternes Zimmer, gleich als wie mit
 vielen Prismatibus und Polyhedris, mit den aller-
 schönsten Farben allenthalben ex opposito auszie-
 ren. Und so der untern Flächen 24. an der Zahl
 sind, wird man ein jedes Objectum 288. mal mit
 den schönsten Farben gezieret erblicken. Hiermit
 nun sey also der erstere Theil dieses Tractatus ge-
 endiget: worinn verhoffe, in geziemender Kürze zu-
 längliche Anweisung, so viel nemlich zur Zubereit-
 ung der optischen Gläser erfordert wird, aufrich-
 tig gegeben zu haben. Daß also nichts mehr
 übrig seyn wird, als was sich selbst bey fleißigem
 Nachsinnen und eigener Handanlegung finden
 wird, und überflüssig gewesen wäre, mit anzumer-
 cken. Folget demnach

Der andere Theil.

Von Zusammensetzung der opti- schen Maschinen.

Das Ite Capitel.

Von denen Brenn-Gläsern und ih- rer Wirkung.

S. I.

Es lehret die Erfahrung, daß ein Die Brenn-
 D jedes

30 II. Theil Cap. I. Von denen Brenn-Gläser

Gläser wo jedes convex-Glas, es sey gleich von
her sie ihre einerley oder unterschiedenen Flächen,
Wirkung die Strahlen der Sonnen, nachdem
haben. solche, wann sie dadurch fallen, gebro-

chen werden, in einen gewissen Punct in freyer Luft
zusammen treibe, und solches um so viel eher und
ordentlicher, je erhabener das Glas selbst ist: so
gar, daß auch die Sonnen-Strahlen, wenn sie nicht
allzufern vom Glase sich vereinigen, durch ihre in ei-
nen Punct zusammengefaßte Kraft eine verbrenn-
liche Materie anzünden, auch, wann das Glas sehr
groß etwas unverbrennliches, als nemlich den As-
bestum, Gold u. s. w. zu Glas zu schmelzen vermö-
gen. Dahero vor allen Dingen hier zubeobach-
ten, daß man diejenigen Gläser, welche hauptsäch-
lich zum Brennen oder anzünden seyn sollen, also
einrichte, daß die Größe derselben mit dem Foco

Sie sollen in oder Brenn-Puncte einige Proportion
der Breite habe, so daß weder zu viel noch zu we-
gegen den nig Strahlen durch das Glas fallen
Brenn- mögen. Denn biß über 20. Grad
Punct eine von der Axe des Glases, fallen sie
Proportion nicht mehr so enge in einen Punct
haben. zusammen, und machen nur Confusion.

Unter 20. Grad aber sind sie noch alle
von guter Kraft, dahero man den Diametrum
eines Glases also einrichten könnte, daß er der Chor-
da eines mit dem Radio gezogenen Winkels von
40. Grad gleich werde. Auf welche Art man
damit alle nutzbahre Strahlen würde auffangen
und beybehalten können. Wiewohl auch dieses
bey

bey grössern Gläsern, wegen ihrer Molis und Schwere, nicht einmal angehet, daß man einen so grossen
 Diametrum nehme, dahero man sich mit folgenden Proportion begnügen kan, daß man einem Glase, dessen Focus 5, 6. bis 10. Zoll seyn soll, wo es
 möglich zur Breite 2, 3. bis $3\frac{1}{2}$. Zoll gebe, sollte er aber 1, 2, bis 3. Fuß lang werden, müste das Glas 5, 8. bis 12. Zoll breit seyn. Über welcher Grösse
 man so leicht in dieser Sache nichts unternehmen wird. Es sey denn, daß man der Kosten nicht acht
 ten will, und das daran wagen, was der berühmte Herr von Tschirnhausen seel. ge-
 than. Jedennoch kan man sich wohl Die Grössten so je-
mals verfertigt worden, sind des
Herrn von Tschirnhausen gewesen.
Besondere
Machinerie
aus 2. zusammen gesetz-
ten Gläsern mit Wasser angefüllt zum Anzünd-
 zur Curiosität auch auf eine leichtere Manier zum Brennen noch etwas
 grössere Maschinen als die so zuvor beschrieben, ohne alles Schleiffen zu richten, wann man zwey in der Glas-Hüte
 über eiserne Ringe gesenckte Gläser in Form eines convexen Glases, mit
 starcken harten Rütte am Rande zusammen heftet, oberwärts mit einem
 Trichterlein durch eine kleine Oefnung, die mit einem zinnernen Schraub-
 lein versehen, rein Wasser hineinfüllet, und wieder verstopfet oder zuschraubet:
 so wird man ebenfalls sonderbahre Vergnügung dran finden. Indem es gleicher
 Gestalt als ein solidum diaphanum die Sonnen-Strahlen refringiret
 und damit anzündet. Was aber das Anzündn mit einer mit Wasser gefüllten
 Kugel betrifft, ist

solches von keinem sonderlichen Effect, weil die Strahlen durch die Menge des Wassers und vielen darinn schwimmenden particulis terrestribus gar zu sehr geschwächet werden. Zu behenderm Gebrauch derer kleinern Brenn-Gläser müssen solche mit einer Umfassung aus Holz oder anderer Materie umgeben und einem Hand-Griffe versehen, so dann gerade gegen der Sonnen, und in deren Focus das Objectum, gehalten werden. Die grössern aber, weil solche die Radios zu weit hinauswerfen, und nicht recht concentriren können, müssen noch mit einem so genannten collectiv-Glase, welches von jenen die gebrochenen Strahlen auffängt und viel enger zusammen ziehet, combiniret, und

auf ein darzu eingerichtetes Stativ gesetzellet werden. Zum Exempel dessen, Brenn-Gläser auf einem Gestelle oder Fuß.

Tab. IV.
Fig. 1.

Das grössere Glas Tab. IV. Fig. I. (a. b.) ist im Diametro $10\frac{1}{2}$. dem Focus nach 36. Zoll, mit einem starcken hölzernen Rande umgeben, und hinter selbigen ein anders (t. k.) dessen Diameter von 6. der Focus aber von 12. Zoll ist, welches gleicher Gestalt eingefasset, und also vermittelst dreier Stäbe, die gleich lang sind, an das erstere in der Distanz befestiget, daß es die durch das grosse Glas (a. b.) zusammen gezogenen Sonnen-Strahlen, die sonst ganzer 3. Fuß hinaus fallen und weniger effectuiren würden, zum andern mal brechen und kürzer auch enger zusammen

zie

ziehen könne in (i) alwo auf dem daselbst nach der Länge des foci eingerichteterm Kost, die Sache so angezündet oder geschmolzen werden soll, ohne einiges suchen des Foci, über eine Kohle geleyet werden kan. Damit aber diese Machine wohl und behende gegen der Sonne gestellet werden könne, wird solche in einer ausgeschnittenen hölzern Gabel (c. l. d.) in (c) und (d) mit zwey eingeschaubten Zapfen eingehänget und über den Fuß (p. q. r.) gestellet, so daß sie zwischen der Gabel auf und niederwärts, nachdem es der Stand der Sonnen erfordert, gerichtet, und vermittelst des Bogens (g. h.) welcher unten in (l) durch die Gabel gehet, und mit einer Schraube (m) womit er adstringiret wird, feste gemacht werden kan, daß sie in dem einmal bekommenen situ bleibe. Die Gabel selbst kan so wohl um den im Fusse eingesteckten Cylinder (n. s.) herum gedrehet, als auch höher hinauf gezogen und mit der Schraube (p) feste gemachet, und die ganze Sache aufs bequemste tractiret werden.

§. II.

Izt gemeldte Gläser, wann solche was rechts prästiren sollen, müssen sonderlich zur Sommerszeit, wann die Sonne am höchsten und uns am nächsten stehet, gebrauchet werden: maßen zur Winterszeit, wegen zu grosser Entfernung, derselben Strahlen allzu schwach und schröge auf unsern Horizont fallen und

Wenn die Brenn-Gläser ihren besten Effect zeigen.

weniger Wirkung haben. Von denen kleinen Gläsern kan man wol nichts mehr begehren, als das baldige Anzünden eines in seinem Foco gehaltenen bald feuerfangenden Dinges, und daß es ein weich Metall, nemlich Zinn und Bley schmelze, die grössern aber, insonderheit, wenn sie die Grösse derer Eschirnhaußischen Spiegel erlangen können, müssen mehr ausrichten: nemlich das allerfeuchteste Holz so gleich zu einer Flamme bringen, Papier, Tuch, Leinwand, Schieffer, Ziegel- und Bimsstein, Porcelain, Asbestum, Bley, Zinn und Gold zu Glas schmelzen, andere harte Dinge calciniren und dasjenige ausrichten, was sonst kein ordinaires Feuer in gleicher Zeit, oder wol Einer so im gar nicht, zu thun vermag. Wie Diameter ich denn selbst mit vorbeschriebenem $10\frac{1}{2}$ Zoll Spiegel, ob er gleich nicht so gar mit dem collectiv-Glas groß, zur Verwunderung anderer, so von 6. Zoll gegenwärtig gewesen, vielmal naß leistet bey Holz angezündet, Bley und Zinn gesetztes. calciniret, Silber und Messing zusammen gelöthet, auch gar zerschmolzen, Terram Sigillatam Strigoniensem zu grünlichem Glas gemacht, und aus subtilen Stückgen des reinen Glases, die delicatesten Microscopia, (auf welches Experiment vielleicht bishero niemand gedacht haben mag,) in der größten Geschwindigkeit zubereitet und solche so gut als die Holländischen

schen befunden habe. Welche wie sie eigentlich und noch auf andere Art gemacht und eingefast werden sollen, an seinen Ort berühren will. Sollte man aber vermittelst ei-

nes einfachen oder doppelten Brenn-

Spiegels in einem Zimmer, wo die Sonne unmittelbahr nicht hinein scheinen kan, etwas ausrichten wollen, kan solches geschehen, wann man ex-

opposito einen gleich grossen Plan-

Spiegel auch bis auf 60. und mehr Fuß weit von den Brenn-Spiegel stellen, und damit das Licht der Sonnen auf selbigen reflectiren läst, so wird dieser dennoch seine Wirkung haben.

Ausser dieser Eigenschaft des Bren-

nis Gebrauch

ist noch diese zu mercken, daß wenn

solches Glas recht vertical in einem

Zimmer gegen einer Gasse oder einen

Garten zugestellet und das Fenster

geöffnet wird, man die zwischen

dem Fenster und Glase stehenden Ob-

jecta, sie sein auch so subtil als sie wollen, aufs

deutlichste, gleich als lebten sie, in vergnügter

Form, und viel deutlicher als in einer camera ob-

scura, auch überdiß noch darzu aufrechts vorge-

stelllet finden wird, gleich als ständen sie hinter dem

Glase in freyer Luft, welches um so viel desto ange-

nehmer ist, weil das Zimmer nicht verfin-

stert werden darf, und das Auge, (diese Wirk-

ckung nicht der äußern Fläche zuschreibend) sich so ar-

Wie man
auch mit
durch einem
Spiegel
weit hinaus
reflectirten
Sonnens
Strahlen
anzünden
konne.

des Brenns
Spiegels,
zu Vorstel-
lung eines
prospectes
in einem
Zimmer.

Einen ent-
fernten Ort
mit einem
Brenn-Spie-
gel bey
Nacht-Zeit
zuerleuchten.

tig betrogen findet, auch nicht als-
bald weiß, wie es zugehet. Noch ei-
nen andern Nutzen hat solches Glas,
daß zu finsterner Abend-Zeit mit sol-
chem eine entfernte Gegend oder
Wand sehr helle kan erleuchtet wer-
den, wann es vor ein geöffnetes
Fenster gegen selbiger gestellet, und darhinter in
gewisser Distanz nicht weit vom foco ein mittels-
mäßiges Licht oder Lampe gesetzt wird.

Das 2te Capitel

Von denen Augen-Gläsern.

§. I.

Unterscheid
der Augen-
Gläser.

Die Augen-Gläser, deren sich
diejenigen, die ein blödes Ges-
sicht haben, bedienen, werden
betrachtet, theils nach ihrer Figur als convex-
oder concav-Gläser; theils nach ihrem foco,
nach welchem sie sind entweder von 8, 10, 12, 15,
20. Zoll, wie es nemlich die Beschaffenheit der
geschwächten Augen, ohne auf das Alter derer
Personen, die derselben benöthiget sind, zu reflex-
etiren.

§. II.

Convexe Au-
gen-Gläser.

Derer convexen Augen-Gläser
bedienen sich diejenigen, die in der
Ferne, nicht aber in der Nähe et-
was

was sehen können, und Presbytae ge-
 nennet werden. Wie es dann die Wie die Au-
 Beschaffenheit ihres Humoris cry- gen derer, so
 stallini im Auge auch nichts anders sich gebrau-
 zuläßt, als welcher entweder von den müssen,
 Jugend auf zu entfernten Sachen beschaffen
 gewöhnet, und daher, seiner Figur nach, flacher seyn.
 worden, oder mit herannahendem Alter mehr
 ausgetrocknet und erstarrt ist. Daher es denn
 geschieht, daß die Strahlen, so von ent-
 fernten Cörpern parallel auf das Auge fallen,
 weil sie durch den weiten Weg schon sehr ge-
 schwächt worden, noch genugsam von gedachtem
 Humore refringiret werden, und auf das Netzhor-
 michte Häutlein (tunicam retinam) ein deutliches
 Bild mahlen können. Bey denen nähern objectis,
 als deren Strahlen penetranter, kan solche Feuch-
 tigkeit das ihrige nicht mehr leisten, weil die Strah-
 len schärffer hindurch dringen, und allererst hinter
 der Retina vereiniget werden, wie aus
 Tab. V. Fig. 1. zu sehen, allwo das Au- Tab. V. Fig. 1.
 ge (a. b.) die crystallene Feuchtigkeit (c)
 das entfernte Objectum (d) dessen
 Strahlen auf der tunica retina (e)
 vereiniget werden. Das nähere Ob- Wie sie den
 jectum ist (o) welches seine Strahlen mangelhaf-
 hinaus bis (g) wirft. ten Augen zu
 Beswe- statten kom-
 gen vonnöthen, daß bey denen na- men.
 hen Objectis durch ein convenientes
 convex - Glas die Strahlen vor

dem Auge schon etwas gebrochen werden, damit solche durch die 2te Refraction, so im humore crystallino geschiehet, im gehörigen Orte der Retina (e) können vereinigt werden, und ein deutliches Bild vorstellen. Besiehe Fig. 2.

darinn das Glas mit (a. b.) ange-
 deutet wird. Damit man sich aber
 auch eine proportionirte Converitat
 des Glases gegen das Auge erweh-
 len möge, hat man acht zu geben
 auf die Blödigkeit des Gesichtes,
 wie groß solche sey. Denn so jemand,
 der vorhero niemals die Augen-Gläser ge-
 brauchet, sich zu solchen gewöhnen muß, doch
 aber ohne denenselben noch etwas von mittelmäß-
 siger Schrift lesen kan, dem wird ein convex-
 Glas zu beyden Seiten auf 18, 15. oder 12. Zoll
 geschliffen, gar dienlich seyn. Lieset er aber ohne
 den Gläsern nichts mehr, richtet man die
 Augen-Gläser auf 10, 9. bis 8. Zoll ein.
 Ist aber das Gesicht gar verblödet, sind 6. bis
 Die sehr ver- 5. zöllige Gläser vonnöthen. Doch
 größern, hat man sich bald Anfangs, so man
 bald An- sich erst zu denen Augen-Gläsern ge-
 fangs zu er- wöhnen will, zu hüten, daß man ja
 wehlen, ist nicht gleich solche erwehle, die sehr
 schädlich. vergrößern, welches die thun, so es
 ne etwas stumpfere Figur haben, denn dadurch
 würde man gar bald die Augen verderben: son-
 dern man beliebet eher dergleichen, welche die
 Sachen deutlich vorstellen, ob sie auch gleich
 nicht

nicht so gar sehr vergrößern sollten. Hiernächst lehret auch die Erfahrung, daß wann man die Gläser also zurichtet, daß sie auf einer Seite ganz plan oder gar ein wenig concav, auf der andern aber desto convexer ^{Die so plano convexa seyn,} schleiffet, doch also, daß sie den ^{sind den} erfordernten Focum bekommen, und ^{utrisque con-} im Gebrauch die erstere Seite gegen ^{vexis vorzus-} das Auge zulehren, sie die Objecta ^{ziehen.} wegen besserer Refraction noch deutlicher vorstellen. Wie unten bey denen Scularen der Tuborum Astronomicorum mehr soll erwiesen werden.

§. III.

Was die concaven Gläser be- ^{Welchen Au-} trifft, sind solche denenjenigen zu- ^{gen die conc-} recommendiren, welche besser in der ^{caven Gläser} Nähe, als in der Ferne sehen, und ^{zustatten} Myopes genennet werden; dieser cry- ^{kommen.} stallene Feuchtigkeit ist viel erhabener, und zu solcher Figur entweder von der Natur selbst, oder durch Gewohnheit, da man sich stets entweder bey subtiler Arbeit, oder stetem Bücher-Lesen zu nahen Dingen gewehnet, und das Auge in solchem Situ verwachsen läßt, gebracht worden, dahero bey solchen Leuten die scharf durchdringenden Strahlen der nahen Dinge hinter gemeldter Feuchtigkeit in ihrer Vereinigung die Tunicam retinam zu erlangen, und ein deutlich Bild zu formiren vermögen, so daß diese Leute das Object selbst deutlich erkennen können. Kommen aber die ^{Bil-}

Bildungs-Strahlen vom fernen her, sind sie ihrer Schwäche wegen nicht fehg, das gedachte Häutlein zu erreichen, sondern sie fallen noch eher wieder zusammen, dahero sie nothwendig eine Confusion verursachen müssen. Wie

Fig. 3. aus der Fig. 3. deutlich erhellet. Als wo das Auge (a. b.) das nahe Objectum (c) dessen Radii auf der Tunica retina (d) vereinigt. Das entfernte Object (e) dessen Radii vor der Retina (i) zusammen fallen: Diese aber, weil sie vor dem Eingang ins Auge parallel concipiret werden können, durch das

Fig. 4. concav - Glas Fig. 4. (g. h.) noch weiter aus einander gebreitet werden, so, daß sie durch mehr gemeldten Humorem nicht so gar kurz wieder zusammen getrieben, sondern erst auf der Retina wieder vereiniget werden können. Belangend aber das Segmentum Circuli, nach welchem das Glas geschliffen

seyn muß, kan solches, wie bey denen convex Gläsern, wann das Auge noch etwas in der Ferne erkennet, von 18. bis 20. Zoll seyn.

Deren Proportion gegen den Augen, und beste Figur. Siehet er aber nur gar wenig Schritt vor sich hin eine Sache erkenntlich, nimmt man 12, 10, 9. bis 8. Zoll. Erkennet er aber gar nichts mehr, auffer, was nahe vor ihm stehet, sey

es 6. Zoll. Will man aber auch mit diesen Gläsern dem Auge vollkommene Hülffe leisten, richtet man sie also ein, daß sie auf einer Seite ein sehr

sehr wenig convex auf der andern aber gar tief
ausgearbeitet werden: doch also, daß die erst er-
forderte Refraction derselben erhalten
werde. Im Gebrauch wendet man Gebrauch.
alsdenn die convexe Seite dem Auge
zu. Noch fällt hierbey zu erinnern vor, daß bey-
de Augen:Gläser, so zusammen gesetzt werden sol-
len, sie seyn gleich convex oder hohl, ja nicht von
zweyerley Farben, oder, Differen-
ten foco seyn müssen. Dahero man müssen aus
sie aus einem Stück Glas, so gleich die einerley
cke und recht rein seyn muß, schneiden ^{Materie u.}
und in einerley Schalen gleich groß ^{in einerley}
und starck zu bereiten kan. Es sey ^{Schalen ge-}
denn, daß selbst in den Augen ein ^{schliffen}
Unterscheid vermercket werde, und ^{seyn, wo}
eines schwächer sey als das andere, ^{nicht selbst}
da man so dann wohl den Fo- ^{die Augen}
cum derer Gläser nach Beschaffenheit ^{differiren.}
der Augen nicht aber die Materie mutiren kan.
Welches sich aber selten ereignen mögte. Das
jenige, so etwas grünlicht, ist besser, als das
ganz weisse, weil dieses blendet, jenes aber das
Gesicht, wie man davor hält, stärcket. Weß-
wegen auch einige ganz grünes Glas zu erwel-
len pflegen.

§. IV.

Das beste Mittel practice zu er- ^{Welche Art}
fahren, welche Art Gläser sich am ^{Gläser sich}
besten vor eines jeden Auge schicket, ^{vor eines}
ist, daß man unterschiedene, ^{Augen am}
sowohl ^{besten schis-}
con-

den practi-
ce zu erfah-
ren.

convex, als concav-
bemeldten focus zur Hand habe, und
probiren lasse, welches denen mangels-
haften Augen am convenientesten ist,
nachgehends nach solchen die Augen-Gläser zurich-
te. Oder man richtet ihm nur zwey besondere
Gläser zu, deren das eine ein plano-convexum,
das andere ein plano-concavum seyn kan. Die
Ausarbeitung geschiehet auf folgende Weise: zu-
erst nimmt man eine ganz flache Schüssel, und
nach und nach gradatim immer tieffere, und schleif-
fet auf beyderley Gläser concentrische Circul von
unterschiedenen segmentis, deren das mittelste bey
dem Convex-Glase das flächeste ist, die andern
aber nach der Ordnung an Convexität immer zu-
nehmen, im concavo hingegen das tiefste sey,
und nachgehends die andern eben also abnehmen
müssen. Wann nun eines von beyden Gläsern

probiret wird, kan man leicht erfahren, welches
Kreyses Segmentum dem Auge am
Fig. 5. dienlichsten sey. Besiehe Fig. 5. da
durch die obere Helfte das convex,
durch die untere das concav-Glas angeedeutet
wird.

Das 3te Capitel.

Von denen Vergrößerungs-Gläsern oder Microscopiis.

§. I.

Microscopia
zweyerley
Sorten.

Es giebet zweyerley Sorten der eigent-

Vergrößerungs-Gläsern od. Microscopiis. 63

gentlich sogenannten Vergrößerungs-Gläser, nemlich die simplen oder einfachen, so nur aus einem sehr convexen Glase bestehen, und die zusammengesetzten oder composita Microscopia, welche wohl aus 2, 3. oder 4. Gläsern zusammengesetzt werden. Jene, wenn sie recht subtil und von gar kleinem Radio seyn, vergrößern ungemein, aber sie fassen nicht ein ganzes Objectum, es sey denn solches dem blossen Auge fast ganz unsichtbar. Diese aber fassen mehr, vergrößern aber nicht so sehr, als jene. Beyderley Arten hat ein curiosus zu seinem Gebrauch von nöthen. Dahero, wie sie zubereitet werden sollen, in folgenden s. s. an die Hand geben will.

s. II.

Wann man sich nach der gemeinen ^{Einfaches} Art ein Microscopium simplex ^{Microscopium} zurichten will, erwöhlet man nur ein etwas ^{gewöhnlicher} dickes ^{Struktur} Stücke des klährsten und reinsten Glases, schleifet solches auf einer Seite plan und auf der andern Seite nach einem Radio von 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ Zoll, nachdem es der zukünftige Gebrauch desselben erfordert, oder auch auf beyden Seiten convex; doch halte die, so auf einer Seite plan sind, vor besser. Nachdem nun solches Glas ausgearbeitet und poliret worden, wird es in einer hölzernen, helfensbeinernen, oder Messingenen gedrehten ^{Tab. VI.} Tab. VI. Fig. I. im Profil vorge^{Fig. I.} stelltten Capitul (a. b.) eingesezt, und ^{Gestell zu} vorwärts gegen dem Auge zu mit der ^{demselben} demselben

Blen

Blendung (c.d.) verschraubet. Die Oefnung in der Capsul, wodurch das Licht und die Strahlen von dem Obiecto fallen, darf nicht viel grösser als ein Nadelknopf seyn, sonderlich wann das Glas von gar kleinem Radio ist. Solches Glas stellet man also zusamment seiner Behältniß über einen Fuß (e. f.) welcher bey (g.) durchbohret, und mit einem von gleicher Materie durchdreheten Arme versehen ist, dieser ist in (h.) wiederum durchgebohret und hält einen Stift, (h.i.) worauf die Obiecta gesteckt werden, über sich. Solcher Gestalt ist die ganze Maschine zum Gebrauch fertig.

Gebrauch. darinn bestehet, daß man auf den Stift dasjenige welches man vergrößert sehen will, stecke, das Auge nahe an die Blendung halte, und mit dem Arme die aufgesteckte Sache näher zum Glase, oder weiter davon abrücke, biß sie auf das deutlichste erscheinet. Eine andere bequemere Art ist folgende; Man richtet sich unterschiedene Gläser ungleicher Größe zu, 3. 5. $1\frac{1}{2}$, $1\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$. Zoll, und läset selbige, nach Anweisung des unter Fig. 2. (A.) vorgestellten Profils, in schwarz Eben- oder ander Holz einfassen. Zur Seiten der eingefassten Gläser werden in allen Einfassungen Löcher gebohret von solcher Größe, daß des Stiels Fig. 2. (a. b.) Zapffen (a.) gedrengt hinein gehe, und ein Glas nach dem andern aufgesteckt werden könne. An den Stiel, welcher aus Messing und rund ist, wird eine

Bessere Art
des Micro-
scopii simpli-
eis.

Fig. 2.

ein

Vergößerungs-Gläsern od. Microscopiis. 65

eine Hülse (c) gesteckt, die auf- und ab gezogen werden kan, und zur Seite hinaus mit einem messingenen Arm der eingelöthet ist, einen in Form eines halben Circuls gebogenen Drat (d. e. f.) feste hält. An diesem Drate stehen auswärts herum unterschiedene spizige Stifte, auf welche, vielerley kleine Objecta zugleich gesteckt und unter das Vergößerungs-Glas nach einander gestellet werden können. Vor noch besser aber halte diese Gattung so anizo folget und durch die 3te Fig. Fig. 3. vorgestellet ist. Indem man hierdurch Bequemes. auch kleine insonderheit durchscheinen Microscopide Insecta lebendig, und die Liquores um zu Bes betrachten kan, welches mit vorigen trachtung nicht angehet. (a. b.) Ist ein Stiel wie in kleiner les vorbemeldten Microscopio aus run b. ndiger den und gleich dicken messingenen Drat Insectorum. über den Fuß (c. d.) gestellet. (f. e.) Das Glas in seiner Capsul, (g. h.) eine Hülse aus Eben-Holz, welche eine runde in der Mitten durchbohrte und fest drauf geküttete gläserne Scheibe (i. k.) trägt, und damit an dem Stiel-Gebebe geschoben und gewendet werden kan. Die Scheibe ist rings herum in der obern Fläche mit kleinen Cavitäten (o. o.) die alle vom Centro gleich weit, und im herum drehen unter das Microscopien-Glas zustehen kommen, ausgeschliffen, und mit einem gläsernen Deckel (r. s.) wann man in eine Cavität was lebendiges geleget, damit solches nicht entkomme, zugedecket. Der Deckel aber kan, mit der auf die

E

ges

geschraubte Hülse adaptirte Schraub Mutter (t. u.), weil sie beyde, so wohl Deckel als Scheibe, recht plan sind, fest angeschraubet werden. Mehrerley andere Sorten, dergleichen noch hierbey fügen will, kan man zu unterschiedenen Gebrauch auf folgende Weise zu bereiten: wann man etwa, nemlich zu

dem Druck subtil gestochener Land-
 Microscopium Carten ein eigen Microscopium verfer-
 zu subtil ge- tigen wolte, lasset man sich das Glas,
 stochener so dem Foco nach 2. Zoll und auf einer
 Schrift in Seite plan seyn kan, in einen Ring aus
 Land-Car- schwarzem Horn, oder Eben-Holz Fig.
 ten.

Fig. 4.

4. (a. b.) einsetzen, welcher in einem andern (c. d.), der auf drey Füßen von gehöriger Länge stehet, gehet auf und niederwärts geschraubet werden kan, bis die darunter gelegte Schrift deutlich erscheine. Will man ihm noch ein dergleichen Vergrößerungs-Glas, zu Betrachtung der kleinen Semium anschaffen, nimt man darzu nur in et-

Zu kleinen
 Seminibus.

was kleineres plano-convexum, so etwa im foco einen oder $\frac{1}{4}$. Zoll seyn kan; lasset es auf ein Gestellgen, so dem vorigen ganz gleich ist, setzen, unten aber zwischen den Füßen eine kleine gläserne halbe Kugel (e. f. g.) so hohl seyn, und deren Boden (g.) den focum erreichen muß, und an den Seiten einen kleinen Handgriff appliciren. Alsdenn werden oberwärts unterschiedene Dinge hineingeworfen, und das Glas mit seiner Capsul zum Gebrauch darüber geschraubt,
 daß

Vergrößerungs-Gläsern od. Microscopiis. 67

Daß also von denen darinnen enthal-
tenen Sachen nicht leichtlich etwas ^{Noch eine}
verschüttet werden könne. ^{Sorte von}
eine andere Form von Gestelle zu des ^{gemeinen}
nen Microscopiis simplicibus stellet. ^{Microscopiis}
Tab. VII. Fig. 1. vor. In welcher Tab. VII.
der ganze Theil (a. b. c. d.) mit dem Fig. 1.
oben eingesetzten Linsen-Gläse an dem
Fusse (e. f.) höher und niedriger geschraubt werden
kan. Der geschraubte Fuß (e. f.) ist oberwärts et-
was vertieft, und in der Vertiefung eine kleine
Scheibe, welche auf einer Seite aus Eben-Holz,
auf der andern aber aus Helfenbein bestehet, hinc
ein gelegt. Hat man ein weißlichtes Object, keh-
ret man die schwarze Seite des Scheibleins ober-
wärts, ist aber das Objectum schwarz so muß die
weiße Seite gegen das Glas zu liegen kommen;
um die Objecta desto distincter, wegen solches
Unterschiedes der Farben erkennen zu können, der
obere Theil (a. b.) wird an den untern (c. d.) nur
vermittelst zweyer subtilen Säulgen, die e diametro
einander entgegen stehen sollen, befestiget, daß das
Licht nicht gehindert werden, sondern frey auf
das Objectum, selbiges gnugsam zuerleuchten,
fallen könne. Mehr andere Sorten solcher ein-
fachen Vergrößerungs-Gläser, weil sie, theils so
schon bekant, theils auch in Büchern vorgestellt bes-
funden werden, und in willkührlicher Disposition
des Gestelles allein bestehen, will allhier übergehen,
und nur noch einige, so nicht so gar gemein sind,
zuerfertigen, anweisen. Ein Mi-Microscopi-

um multipli- crosopium multiplicatorium wird
catorium, folgender massen zubereitet: man

schleifet ein sehr convexes Linsen-Gläs-
gen, auf einer Seite convex, und auf der andern
in Form eines Polyhedri von 4. oder 5. Flächen,
die alle in den Mittel-Punct zusammen lauffen
müssen, Fig. 2. so wird es das dahinter

Fig. 2. gefellte kleine Object nicht allein ver-
grössern, sondern auch nach Zahl der
Ecken vervielfältigen. Welches mit grossen Ver-
gnügen anzusehen ist. Das Gestelle zu diesem

kan seyn wie dasjenige so Tab. VI. Fig. I. anweist.
Im Einsetzen des Glases muß die eckichte Seite
Microscopium vom Auge abgewendet werden. Ein
curiosum, besonderes Microscopium curiosum

gibt das, so ich beschreiben will,
ab: man bereitet sich ein kleines vier-

Fig. 3. ecktes Kästlein, Fig. III. Tab. VII.
No. 1. so im Lichten 4. Zoll lang und breit, und
2. Zoll hoch seyn kan. Solches theilet man inwendig
in 4. kleinere Spatia gleicher Länge, Breite
und Höhe durch 2. quer Wände (a. b. und c. d.),
Rings herum bohret man 8. runde Löcher (e.e.e.e.)
im Diametro $\frac{1}{2}$. Zoll, daß sie recht in der mitten der
äussersten Wände derer kleinern Fächer zustehen
kommen, und füllet dieselbigen aus mit eben so viel
Gläsern, welche alle auf einer Seite, die dem
Auge zu gewendet wird, plan, und auf der andern
1. zöllig convex geschliffen seyn sollen, damit der
Focus 2. Zoll lang sey, und bis auf die inwendige
gegenüberstehende Wand reiche. Dieses Käst-
lein

Vergrößerungs-Gläsern od. Microscopiis. 69

lein füllet man inwendig auf allen Seiten die mit denen Gläsern correspondiren, mit allerley untereinander verfesten seminibus, mineralien, und Moos von Bäumen und Felde, wie auch subtilen flosculis und endlich mit subtil geschmizten oder gemahlten Bilderlein aus: so daß in einem Fache Brotten, im andern Feldereyen und perspectivische Landschaften, im drit-^{Was darinn}ten brennende Berge, im vierdten al-^{könn vor-}lerley Gevögel untereinander (wie die ^{gestellt} Sache selbst an die Hand geben wird) ^{werden.} und also die 4. Elementa in diesem so gar kleinen Behältniß vorgestellt werden. Oder man kan auch auf gleiche Art die 4. Jahreszeiten, oder wann man will, weil 8. unterschiedene Gläser sind, benderley zugleich präsentiren. Oberwärts wird so dann solches Kästlein mit weissen Taffet ganz und gar überzogen, und über einen Fuß gestellet, auch vor dem Staube mit einem Deckel verwahret, wie No. 2. anweist. Die Gelegenheit zu dieser sehr angenehmen Machine habe von einer andern welche Zahn. in oculo. Fund. III. Synt. III. cap. IV. beschrieben, hergenommen, doch mit etwas leichterer Mühe und wenigern Kosten, aber, meines Erachtens, von mehr Effect zugerichtet, und bißhero mich der Mühe nicht gereuen lassen. So viel aber sey hier genug von den einfachen Vergrößerungs-Gläsern von flachen Circul-Bogen.

§. III.

Die Microscopia simplicia von be: Subtile Mi-

E 3

son

eroscopia von sonderer Würckung, welche auch das
mehrern jenige zu entdecken vermögen, was jez
Effect als nen so im vorigen §. beschrieben wor-
vor beschrie den, zu entdecken, unmöglich ist, sind
bene. entweder segmenta subtiler Gläser-

nen Kuglein; die wegen des so gar kleinen Radii,
 den sie haben, in einer Schale unmöglich accurat
 können geschliffen werden. Dahero man, solche
 nett und vollkommen zu erlangen, andere Mittel
 zur Hand nehmen muß; derer drey, so mir bekandt

Erster Mo-
dus wie sol-
che zu ma-
chen.

sind, ich auch selbst mich bedienet, hier
 anzeigen will. Das erste und bes-
 kandteste, ist dieses, daß man ein klein
 unförmlich Stückchen rein Glas, der
 Quantität nach einer Erbse, oder so
 man es kleiner haben will, einem Hirses
 Korn gleich, auf eine harte Schmie-
 de Kohle, Fig. 4. (a. b.) lege,
 solches an ein Lampen Licht (d)

Fig. 4.

halte, und mit einem behenden unterwärts krum-
 gebogenen Löth-Röhrgen (so unten eine unter sich
 hengende Kugel haben kan, die vom Blasen des
 Athems sich anhängende Feuchtigkeit, damit sie
 nicht herausfahre, und das Lampen-Licht auslösche,
 aufzufangen) die Flamme auf das Glas zu blase,
 so, daß das Glas recht von der Spitze der Flam-
 me getroffen und geschmolzen werde, so wird das
 vorhero unförmlich gewesene Stückgen Glas in ein
 vollkommen rundes Kuglein zusammen fließen,
 auffer, daß unten, wo es auf der Kohle auf liegt,
 ein kleines Grüblein bleiben wird. Wann
 man

man etliche solcher Küglein geschmolzen, sie seyn gleich einerley oder unterschiedener Größe, so küttet man solche vermittelst rothes Siegelwaches, auf ein Stück eben Glas in der Rundung herum, also, daß alle Grüblein der Gläser, die man mit einem etwas größern Microscopio suchen muß, über sich zustehen kommen, und schleifet dieselbigen mit klarem Sande, über einer plan-Schüssel und poliret sie, so wird man in kurzer Zeit viele Microscopia plano-convexa, die ungemein vergrößern, zu wege gebracht haben. Die nachgehens von dem grossen Glase abgenommen, und auf der erhobenen Seite über ein zartes Leder mit Trippel abgerieben werden, damit alle Unreinigkeiten, die vom Kütt daran kleben bleiben, herunter kommen. Doch muß man das Glas im Reiben nicht zu starck anhalten, noch solches zu lange reiben, damit die Figur nicht verderbet werde.

Die andere Methode gar subtile sphärische Gläser zu bekommen, ist, wie ich ^{Anderer Mo-} ^{das, wie sie} mir solche von dem in dieser Kunst ^{Maschen-} berühmten Muschenbroeck in Leiden ^{broeck ver-} selbst zeigen lassen, folgende. Man ^{fertigt.} läßt ihm erstlich in der Glas-Hütte aus reinem weichen Glase Faden von unterschiedenen Dicken ziehen, da die größeren einem Bindfadenden, die kleinern aber einem starcken Zwirnfaden an Dicke gleichen können. Solcher Faden nimt man ein Stück, und hält es mit einem Ende an die Flamme eines brennenden Wachs-Lichtes wie Fig. 5. zu erschen, Fig 5.

so wird es anfangen zu schmelzen. Alsdenn wendet man es an der Flamme in wehrenden Schmelzen fleißig herum, so wird aus demselben ein kleines rundes Küglein formiret, welches an den Fasden gleich als einem Stiel behangen bleibt. Dieses Küglein bricht man so genau, als es möglich, ab, und fasset es zwischen zwey subtile Bleche, die nach der

Größe des Glases zu beyden Seiten ausgetrieben und durchbohret seyn müssen. Das Glas muß in seiner Einfassung also zu stehen kommen, daß die Ungleichheit, so von dem abgebrochenen Stiel übrig geblieben ist, unter sich ins Blech zustehen komme.

Fig. 6.

**Dritte Art
die kleinen
Microscopia
durch ein
Brenn-
Glas zu
schmelzen.**

Besiehe Fig. 6. in welcher das Küglein und Blech, Deutlichkeit, halber größer als es sonst gemacht wird, vorgestellt worden. Noch auf besondere Art kan man dergleichen sehr kleine Microscopia zurichten: wann man nehmslich ein subtile Stückgen Glas auf einer Kohle in den Focum eines etwas grossen Brenn-Spiegels dergleichen Tab. IV. vorgebildet ist, halt, und es schmelzen läßt, so wird es gleicher Gestalt eine vollkommene Rundung bekommen, und ist nicht zu befürchten, daß es einige Trüffelheit, wiewohl zuweilen bey dem Lampen-Licht vom Rauche geschieht, an sich ziehen werde. Das Gestell zu solchen Gläsern kan auf folgende Art gemacht werden.

Wann

Vergrößerungs-Gläser od. Microscopiis. 73

Wenn die Gläser, deren allezeit eines grösser, als das andere seyn kan, zwischen die mehri-
genen Plättgen (Fig. 7. a) die alle gleich Fig. 7.
cher Breite, Höhe und Dicke seyn
müssen, fest eingesetzt seyn, richtet man ^{Gestell zu}
ein Kästlein (b.) aus Messing zu, welches ^{solchen Mi-}
auf einer Seite gegen das Auge zu hohl, ^{croscopiis.}
und mit rund ausgedrehten schwar-
zen Horn oder Eben-Holze ausgefüllt wird,
auf der andern Seite aber gegen das Object zu,
zwey überstehende Leistgen längst herunter hat,
die eingefassten Gläser nach der Ordnung dazwi-
schen zu schieben. Dieses Kästlein wird mit ei-
nem Gewinde (c.) über dem Stiele (c. d.) befesti-
get, daß es zu beyden Seiten gelencket werden
kan. In (e.) ist solcher Stiel durchbohret, und
eine Schraube (f. g.) dadurch gesteckt, die mit
Umdrehung des runden Mütterleins (e.) hin
und wieder geschoben wird, den Theil (h. i.) (worauf
auf die Stücke (p. q. r. s.) nach einander ge-
steckt werden), nach Beschaffenheit des vorge-
steckten Glases, nahe und ferne zustellen. Dies-
er Theil (h. i.) ist so weit er in (f.) auf- und
niedergeschoben wird, etwas breit, wie auch das
Loch dadurch er gesteckt worden, und hat in sol-
chem Loche an der einen schmahlen Seite ein sub-
tiles stählernes Federlein (m.) sich, damit er nicht
wancke, anzuspreissen, unten aber gehet er et-
was verdinnet und rund gearbeitet, durch die hoh-
le Schraube (k. i.) vermittelst welcher er, so sie
in (k) mit zwey Fingern umgedrehet wird, auf-
und

und abgetrieben werden kan. Die Schraubens Mutter ist mit 2. Zäpflein in die Gabel (n) also eingesezt, daß sie sich wenden könne. (q) Ist ein Ring, den Speichel oder eine andere zehre Feuchtigkeit darinnen aufzuspannen. (r) Eine Gabel was Breites daran zu kleben mit Beyhülfe Venetianischen Serpentins, oder mit dem Klammerslein (o.) ein Stückgen Moscovitisch Glas zwischen die zu beyden Seiten herabgehenden Leitslein zu stellen. (s.) Ein Zänglein ein Haar oder dergleichen darinn zu klemmen. (s) Ein etwas breites Spätgen ein kleines Insectum daran zu kleben. Wie Muschbroeck seine Gestelle zu kleiden Microscopiis mache, kan so wohl im *Appendice des Oculi Artif. Zahn. als auch aus L. C. Sturmii Math. Compend. P. IV. p. 127.* ingleichen in Herr *C. Wolffii Tom. II. Element. Matth. Univ. Elem. Dioptr.* und zwar in diesem Autore am allerdeutlichsten ersehen werden. Weßwegen solche allhier über-

gehen will, und nur zum Überfluß Microscopium noch eine einige Art von dergleichen Microscopiis, so gar nicht geschliffen werden, auch keines besondern Gestelles von nöthen haben, mit beyfügen.

Es bestehet solche aus einem von den reinsten Glase geblasenen Küglein Fig. 8. (a. b.) welches ohngesehr, dem Diametro nach, noch einmal so groß, als das, so die Figur selbst vorstelllet, und unten an ein subtiles Röhrlein von gleicher Materie geschmolzen seyn muß, wie die Gläser zu denen Thermometris gemacht werden.

Um

Vergößerungs-Gläsern od. Microscopiis. 75

Um das Küglein herum, schmelzet man noch über einer Lampen ein kleines Keislein von Glas, so gleichsam die Umfassung des Microscopii andeutet, und füllet so dann mit dem reinsten Spiritu vini dasselbige an, daß es so wohl als das Röhrlein selbst, welches die Handhabe abgiebet, voll werde. Dieses wird so dann in (e) hermetici sigilliret, damit der Spiritus nicht verrauchen könne. Um das Röhrlein, windet man nahe unter der Kugel einen frumgebogenen dünnen Drat (c. d.), welcher oberwärts zugespitzt seyn muß, damit die Objecta daran gesteckt werden können: so ist die ganze Maschine fertig, und vergrößert sehr genug.

§. IV.

Nun folgen die Microscopia ^{was zu} Composita, oder zusammengesetzten ^{sammengesetzte Micro-} Vergößerungs-Gläser, welche ent- ^{scopia seyn,} weder aus 2, 3. oder 4. converen ^{und wie sie} Gläsern bestehen, deren das unter- ^{zumachen.} ste, so dem Objecto am nächsten gesetzt wird, daß Objectiv-Glas, die obern aber die Oculars Gläser genennet werden. Die gewöhnlichste Composition ist folgende. Man setzet in einer runden Röhre, so ohngefähr in Diametro 2. Zoll weit, und 7. Zoll lang seyn kan, unterwärts mit einer hölzernen Capsul ein kleines sehr accurates geschliffenes Linsen-Gläßgen von $\frac{3}{4}$. Zoll, so daß es in der Größe eines Hirse-Korns of-

fen liege. Besiehe Tab. VIII. Fig. 1.

1. (a.) In diese Röhre stecket ^{Fig. 1.}

man

man oberwärts eine andere, die da bequem könne auf und nieder geschoben werden, appliciret in selbiger zu oberst mit einer andern Capsul ein, oder zwey 2, oder $2\frac{1}{2}$. zöllige Gläser, doch also, daß, so man zwey ocularia nimt, das oberste etwas kleiner werde, als das unterste, und beyde nahe beisammen zustehen können. Über das oberste Glas läßt man die Capsul so lang der focus communis aller beyden ist, hinauf gehen, woselbst das Auge zustehen kommt, welches alles deutlich, Fig. 1. im Profil zuerschen. Diese Röhre wird zuammitt denen combinirten Gläsern an einem

aufrecht stehenden Seulen (b. c.)

Fig. 2. Fig. 2. so über einen Fuß (d. e. f.) gestellet, vermittelst einer oder zwey

Hälften aufgesteckt, und mit der Schraube (g) feste gemacht. Unter der Röhre ist in der Mitte des Fußes eine Schraube (h. i.) aus Holz mit einer Scheibe (k. l.) und Zapffen (h) eingelassen, die man auf und nieder drehen kan. Über dieser Scheibe wird noch eine andere (m. n.), die mit einem Zapffen (n) in den Spalt der Seulen (b. c.) nachdem die Schraube (h. i.) gedrehet wird, auf und nieder gehen kan, und über dieselbe noch eine dritte (p. q.) aufgesteckt, so halb schwarz und halb weiß angestrichen, und nach Belieben umgedrehet werden kan, ohne das schon in den focum gestellte Objectum aus seiner Distanz zu bringen. Wenn aber die Objecta bey trüben Tagen oder zu Abend-Zeit wohl sollen erleuchtet werden, muß man zur Seite
des

Vergößerungs-Gläsern od. Microscopiis. 77

des Fußes einen Arm (t. u.) mit einer Lampe (r) und sehr dicken convex-Gläse (s) appliciren, so daß das Glas, die von der Lampe empfangene Licht-Strahlen recht auf das Objectum zusammen treibe. Es muß aber der Arm (t. u.), vermittelst, eines Rings (u. x.), damit er unten auf den Fuß aufgesetzt wird, um die Scheibe herum beweglich seyn, und näher zu dem Objecto hinzu, auch davon abwärts, wie es die Concentration des Lichtes erfordert, könne gerücket werden. Welches alles in Beschreibung eines besondern Microscopii Compositi, so bereits 1712. unter dem Titel: Novum Inventum Microscopii cujusdam compositi herausgegeben, und appendicis loco diesem Tractatui übersetzt zusammit denen Figuren mit beygefügt werden soll, deutlicher und weitläufiger vorgestellet habe. Allwo auch, wie man die kleinen Objecta mit Behülffe zweyer Micrometrorum accurat ausmessen und zeichnen solle, mit berichtet worden. Im Deren Gebrauch dieses Microscopii stellet man das Object nahe unter das Objectiv-Glas, und schraubet es mit der Scheibe, darauf es liegt, nach und nach unter sich, bis solches, wenn man durch den Tubum schauet, recht helle und deutlich erscheint. Bey Zusammensetzung derer Gläser kan man sich folgender Proportion bedienen:

Tab. I Von denen Vergrößerungs-Gläsern, so aus 2. Linsen-Gläsern bestehen.

Ocular-Glasß	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	Zoll
Objectiv-Glasß	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$	1	Zoll

Tab. II. Von denen Microscopiis dreyer Gläser nach Zollen gerechnet.

Distanz des Auges vom Ocular	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{2}{10}$	$\frac{1}{10}$
Des ersten Oculars focus	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{10}$	$1\frac{1}{10}$
Distanz biß zum andern Ocular.	$\frac{3}{4}$	$\frac{6}{10}$	$1\frac{1}{10}$
Des andern Oculars focus.	$3\frac{1}{4}$	$2\frac{6}{10}$	$1\frac{1}{2}$
Distanz biß zum Objectiv	$7\frac{1}{2}$	7-8	15
Des Objectivs focus.	$\frac{1}{4}$	$\frac{8}{10}$	1
Distanz biß zum Objecto.	$\frac{1}{4}$	$\frac{8}{10}$	$\frac{1}{2}$

Tab. III. zu Microscopiis von 4. Gläsern nach Zollen.

Des ersten Oculars focus	3	4	4
Des andern Oculars focus	4	4	5
Des mittlern Glases focus	4	5	5
Des objectiv-Glases focus	$\frac{1}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$

Hierz

Vergrößerungs-Gläsern od. Microscopiis. 79

Hierbey ist noch vonnöthen zu erinnern, daß, wann die ocular-Gläser ein etwas grossen Diametrum bekommen, sie auch ein grösser Objectum fassen. Doch muß der Sector circuli vom foco bis zur Converität hinaus gerechnet, nicht über 40. Grad seyn, (wie oben schon bey denen Brenn-Spiegeln ist erinnert worden); sonst müste der Ueberrest des Glases mit einer, aus gepappten Papier ausgeschnittenen Rundung zugedeckt werden. Widrigenfalls der Ueberrest des Glases bunte Farben vorstellen, und Confusion derer Strahlen verursachen mögte. Die obere Oefnung, durch welche das Auge schauet, muß auch nicht allzugroß seyn, sonst spiegelt sich solches in das obere ocular-Glas. In Zusammensetzung der Gläser muß man ja Fleiß anwenden, daß deren Centra in gerader Linie über einander zu stehen, und die Gläser selbst alle recht parallel über einander zu liegen kommen; welches erhalten wird, wann die Röhren und Capseln alle recht rund abgedrehet werden. Daher die, so aus Papier und Holze zusammengesetzt, viel besser seyn, als die von eisern Blech zugerichtet werden. Will man die Objecta gar sehr vergrößert haben, müssen die Ocularia nur von dem Objectiv-Glase entfernet und das Objectum gar starck illuminirt werden. Noch andere Vortheile mehr, und wie man die ganze Maschine auf unterschiedene Art, damit sowohl der Tu-

bus

Was noch bey der Structur der Microscopiorum Compositorum zu beobachten.

Den deren
 rößserungs-Gläsern bestehn
 2 | 2 1/2
 7 | 1
 Microscopiis
 rechnet.
 1 1/2 | 1 1/2 | 1/2
 2 1/2 | 2 1/2 | 1 1/2
 1 1/4 | 1 1/2 | 1 1/2
 3 1/4 | 2 1/2 | 1 1/2
 1 7/8 | 7/8 | 1/2
 1 1/4 | 1/2 | 1/2
 1 1/4 | 1/2 | 1/2
 von 4. Gläsern
 1 3 | 4
 1 4 | 4
 1 4 | 5
 1 1/2 | 1

bus microscopus als die Objecta selbst bequem dirigiret werden können, zubereiten soll, wird die Ausübung selbst an die Hand geben.

Das 4te Capitel.

Von denen Perspectiven odern Fern- Gläsern.

§. I.

Fünferley
Arten der
Perspective
oder Tubo-
rum Optico-
rum.

Derer Perspectiven oder Tuborum, vermittelst welcher man eine weit entfernte Sache klar, deutlich und groß sehen kan, als stünde solche gar nahe vor unsern Augen, giebt es fünferley Sorten, als nemlich:

1. Die gemeinen Perspective.
2. Die Tubos Astronomicos von 2. oder 4. Gläsern.
3. Helioscopia oder Sonnen-Tubos.
4. Binocula oder doppelte Perspective.
5. Die Polemoscopia oder Bataillen-Rucker.

§. II.

Holländi-
sche oder
gemeine
Perspective.

Die gemeinester solcher Tuborum sind diejenigen, so aus einem convexo und einem concavo zusammen gesetzt werden, und von ihrem ersten Erfinder einem Holländer, die Holländischen genennet, auch von Gali-

Galilæo, Hevelio und andern Astrono-^{Wurden an-}
 mis gar groß zu ihren Observations-^{fänglich zu}
 bus verfertigt und gebraucht wor-^{denen Astro-}
 den. Jetzt aber, weil man an deren ^{nomischen}
 statt andere Tubos Astronomicos ^{Observationi-}
 verfertigt, werden sie nur noch bey ^{bus gar groß}
 Tage, damit übers Feld zu sehen, ^{gemachet.}
 und auf Reisen, was entlegenes in ^{Wozu sie}
 Augenschein zu nehmen, adhibiret, ^{annoch dies}
 auch also zugerichtet, daß man sie ^{nen.}
 bequem bey sich führen kan. Da ^{Dieser Per-}
 hero sie mit 2, 3. oder mehr unter ^{spective Stru-}
 schiedenen kurzen Röhren, deren ei ^{stur.}
 ne in der andern steckt, und alle in
 einander geschoben, auch wieder nach erforderter
 Länge des Tubi, ausgezogen werden können, zu
 gerichtet seyn. In der äußersten und weitesten
 Röhre wird das Objectiv-Glas, so entweder ein
 convexo convexum oder ein convexo-planum,
 von etwas stumpfen Circul seyn
 muß, eingesetzt. Besiehe Tab. IX. Tab. IX.
 Fig. 1. (a. b.) Das Ocular-Glas ^{Fig. 1.}
 aber bekommt seinen Ort am En-
 de des innersten Rohres (c. d.) und ist entweder
 ein concavo concavum oder ein concavo-planum.
 Die Länge des ganzen Tubi wird genommen
 nach der Differenz des vom foco des Objec-
 tivs abgezogenen foci des Oculars. Denn ges-
 setzt, das Objectiv-Glas wäre 8. Zoll, das
 Ocular aber nur zwey Zoll geschliffen, so
 wird

Die Blendungen werden zu deutlicher Vorstellung des Objectis erfordert.

wird der Tubus 6. Zoll lang werden. Wann der Tubus aus vielen Röhren bestehet, leget man so wohl um das convex-Glas, als auch in die übrigen Röhren Blendungen (g. h. e. f.) welche aus übereinander geleimten Papier oder aus Blech nach einem

Circul-Schnitt ausgeschnittene Ringe sind, mit denen Gläsern parallel. Diese halten das überflüssige Licht, welches seitwärts hinein fallen, und der Deutlichkeit des erscheinenden Objectis viel benehmen würde, zurücke. Was aber die Proportion derer beyden Gläser nach ihrem foco betrifft, weiß ich nicht, ob die so *Traber in Neruo Opt. Dioptr. L. III. c. XIX.* und *Zahn. Oc. Art. Fund. III. Synt. III. c. V.* anweisen, bey einer jeden Länge convenient seyn dürfte: Massen entweder bey denen fleis-

Das Ocular und Objectiv-Gläser müssen eine gute Verhältniß gegen einander haben.

nen Perspectiven das Ocular gegen dem Objectiv gar zu spitzig oder bey denen Längeren gar zu stumpf genommen werden mögte. Will dannenhero zu würcklicher Untersuchung dem Liebhaber der *Optica* folgende Tabelle derer zu einem jeden Objectiv proportionirten Ocularen, nebst des Tubi Länge beyfügen. Es seyn aber in selbiger die *Ocularia* allezeit plano-convexa, weil gar schwer ist auf beyden Seiten eines Plan-Glases mathematisch-concentrische Cavitäten herauszubringen. Das Objectiv aber wird zu beyden Seiten convex geschliffen.

Tabelle

Tabel

Perspectiven oder Fern-Gläsern. 83

Tabelle zu denen Perspectiven, so aus einem convexen und concaven Glase bestehen nach Fuß und Zoll.

Objectiv-Glas.				Ocular-Glas.		Tubi Länge.			
Fuß	Zoll	Fuß	Zoll	Zoll		Fuß	Zoll	Fuß	Zoll
0	3	1	1		$\frac{1}{2}$	0	$2\frac{1}{2}$		1
0	4	1	1		$\frac{1}{2}$	0	3		1
0	5	1	1		$\frac{2}{3}$	0	$3\frac{2}{3}$		1
0	6	0	7		$\frac{1}{4}$	0	$4\frac{1}{4}$	0	$5\frac{1}{2}$
0	8	0	10	1	0	0	6	0	8
1	0	1	4	1	$\frac{1}{4}$	0	$9\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$
1	6	2	0	1	$\frac{1}{2}$	1	3	1	9
2	2	2	10	1	$\frac{3}{4}$	1	$10\frac{1}{2}$	2	$6\frac{1}{2}$
3	0	3	10	2	0	2	8	3	6
4	0	5	0	2	$\frac{1}{4}$	3	$7\frac{1}{2}$	4	$7\frac{1}{2}$
5	2	6	6	2	$\frac{1}{2}$	4	9	6	1
6	8	8	4	2	$\frac{3}{4}$	6	$2\frac{1}{2}$	7	$10\frac{1}{2}$
8	6	10	6	3	0	8	0	10	0

Im Gebrauch solches Tubi wird das Auge nahe ans Ocular gestellet, und die Röhren so weit auseinander gezogen, bis das Objectum, das man dadurch sehen will, aufs deutlichste erscheint.

Alsdann wird auf einer jeden Röhre ein Gesmerck gemacht, wie weit sie aus der andern herausgezogen worden, und nach solchem Zeichen der Tubus allezeit gestellet. Diejenigen, so nicht wohl in die Ferne sehen können, schieben ihn noch was näher zusammen, daß er kürzer werde als seine ordinaire Stellung erfordert, die aber, so besser in die Ferne als Nähe sehen, ziehen ihn weiter auseinander. Diese Art der

Effect der
selbigen.

Mangel.

Nutzen in
der Astrono-
mia.

Tuborum hat diese Eigenschaft vor andern, daß sie sehr vergrößert, doch aber auch dabey dieses inconuenient, daß sie, weil das Ocular die Radios auseinander breitet; u. die wenigsten durch die enge Pupillam, in das Auge fallen können, nicht viel zugleich fasset. Dahero sie von denen Astronomis so sehr nicht mehr gebrauchet wird. Außer daß man dadurch bey denen Sonnen-Maculn und Finsternissen, der Sonnen-Bild sehr groß und deutlich in einer finstern Cammer auf ein weißes Expansum oder die gegenüberstehende Wand, wann das Objectiv gegen der Sonne, das Ocular aber gegen der Wand in gerader Linie gestellet wird, fallen lassen kan. Es müssen aber beyde Gläser mit Ein- oder Auschieben der Röhren in rechter Distanz von einander gestellet werden, nachdem es die Entfernung des albi expansi erfordert.

§. II.

Tubi Astro-
namig fasset

Diejenigen Tubi aber, so in vor-
riger

riger Zeit weniger bekannt, ist aber ein größeres
 Durchgehends von allen Stern:Kun: Objectum.
 Digen adhibiret, und, weil sie nicht
 minder gnugsam vergrößern, bey nebst auch viel
 mehr und grössere Objecta, als vorhero beschrie
 bene Gattung, zugleich fassen, derselben billig
 vorgezogen werden, bestehen aus zwey
 en converen Gläsern: Auf deren Rei: Wie die Lin
 sen: Gläser
 hierzu be
 schaffen seyn
 sollen.
 nigkeit der Materie, accuraten Musar
 beitung u. guten Proportion es haupt
 sachlich ankommt. Die ganze Stru:
 ctur desselben erheller aus Fig. 2. Fig 2.
 Das Objectiv ist (a.) das Ocular (b.)
 jenes in einer sehr flachen Schüssel utrinque
 convex, dieses in einer tieffern plano-convex
 geschliffen, und in denen Röhren also gegen
 einander gesetzt, daß sie mit ihren focus in (c.)
 zusammen stossen. Das Auge kommt von dem
 Ocular so weit abwärts zu stehen, als lang der
 focus des Oculars ist, denn so des
 Objectivs focus 6. Fuß und des Ocu: Zusammen
 setzung die
 ser Tubo
 rum.
 lars 3. Zoll lang wäre, so würden die
 Gläser im Tubo 6 Fuß und 3. Zoll
 von einander zu stehen kommen, und
 das Auge auch 3. Zoll vom Ocular
 entfernt seyn müssen. Daß ich aber Warum zu
 denen Ocu
 laren die pla
 no-convexa
 mehr als die
 utrinque con
 vexa zu assi
 miren.
 verlange die ocularia plano convex
 zu haben, geschiehet deswegen, weil
 solche, so die Planities dem Auge zu
 gefehret wird, die Radios viel or
 dentlicher colligiren, wie aus eigener
 Erfahrung wahrgenommen: Und

will eben deswegen Colhansius in Tr. Opt. p. 396. wie er ex Borello Lib. I. p. 8. Sc. anführet, das Ocular gar auf einer Seite hohl, nach einem segmento, so biß auf 20. und mehrmahl flacher, als das segmentum der convexen Seiten ist, geschliffen haben. Ich habe auch selber zu unterschiedenen Mahlen dergleichen vitra mixta zu denen Microscopiis gebraucht und gut befunden. Weß-

Wie die
Röhren be-
schaffen seyn
sollen.

wegen sie sich auch gar wohl zu denen Tubis schicken dürften. Die Röhren können zu denen kürzern Tubis ebenfalls aus vielen Stücken bestehen, die auf unterschiedenen hölkernen Cylindern ungleicher Dicke aus Pappe zugerichtet und in einander geschoben werden. Doch muß eine jede an den eingeschobenen Ende zu innerst mit einer Blendung versehen seyn; Wie schon oben bey denen gemeinen Perspectiven erinnert worden. Am andern Ende wird auswendig ein Ring von Holz übergeleimet: so da verhindert, daß eine Röhre nicht ganz in die andere hineinfahre. Damit man sie bequem aus einander ziehen könne. Die Capsul darein die Gläser gefast werden, sind am besten aus Holz geschlecht. Die obere, darinnen das Objectiv (a.) enthalten, bestehet aus dreyen Stücken, deren erstes in die äußerste Röhre fest eingeleimet ist. Darein wird das Objectiv Glas geleyet, und mit dem andern Stück (x. d.) fest angeschraubet, daß es nicht schlottern, noch sich verrücken könne.

Über

Über dieses Stück werden noch unter Aperturen, (sichiedens sogenandte Aperturen e.f.g.) so über dem Objectiv. deren die äussersten immer kleiner seyn Glas liegen angeschraubet, so daß deren Circul-run sollen. De Löcher mit der Ax-Linie der Gläser zutreffen. Diese werden nachdem das Licht des vorkommenden Objecti stark oder schwach ist, über das Glas gedecket, oder zur Seite herum hinweggeschoben. Denn die Engen dienen, das überflüssige Licht, so sonst das Objectum obscuriren würden, zurück zuhalten. Das dritte Stück ist ein geschraubter Deckel (p.p.) welcher das Glas vor dem Staube, und die Blendungen oder Aperturen vor besorgender Schadhafftigkeit verwahret. Gleicher Gestalt ist die Capsul des Oculars aus drey Stücken zusammen gesetzt, deren ersteres (l.m.) das Glas in sich fasset. Das andere (n.o.) hält das Glas feste, und muß so lang seyn, als es der Abstand des Auges erfordert. Das dritte Stücke (i.) ist ein wie solche eingeschraubtes Operculum. NB. Der Tubi zu Betrachtung des Sonnen- Körpers zu adaptiren sehr gefärbtes Plan-Glas eingefest wer seyn. den. Besiehe (h.r.) dieses wird statt des erstern (n.o.) über das Ocular geschraubet, wenn man in die Sonne, um in derselben etwas zu betrachten, sehen Zu gar lang gen Tubis sind blecher will. Was aber die längern Tubos betrifft, ist gut, wann die Röhren

ne Röhren. aus Blech in gehöriger Länge verfertigt werden, und aus einem Stücke bestehen. Ausser daß das Ocular-Glas in einer besondern Kürhern, die in jene hinein passet, gestellet sey: damit es nach Unterschied der Augen gezogen werden könne. Denn was die hölzernen betrifft, werfen sich solche gar leicht. Es müssen aber die Röhren inwendig durchgehends schwarz gefärbet und an unterschiedenen Orten, hauptsächlich aber, wo die beyden foci zusammen stossen, Blendungen haben, und wohl conserviret werden, damit sie nicht durch Unvorsichtigkeit eingebogen oder sonst beschädiget werden. Die Gläser werden ebenfalls in Capsuln vor Staub und Feuchtigkeit verschlossen bewahret, und nur im Gebrauch zu beyden Enden der Röhren aufgesteckt. Diese Tubi, wann sie auf solche Art zusammen gesetzt werden, fassen, wie schon oben gemeldet, ein viel grösseres Spatium, als jene; stellen aber das Object umgekehret vor. **Tubus Astronomicus stellet das Object verkehret vor.** **Wiewohl solches bey denen Observationibus Astronomicis gar nichts schadet, indem man ja, was im Tubo zur linken Seiten oder zu unterst erscheint, leicht zur rechten oder hinauf referiren kan.** Die combination der Gläser kan aus folgender Tabelle abgenommen werden. **Wobey doch zu merken ist, daß bey denen kleinen Ocular-Gläsern an $\frac{1}{4}$. oder $\frac{1}{2}$. Zoll und bey denen grössern an einen ganzen Zoll, man sich so accurat nicht binden dürfe, sondern man erwahlet von denen vorhandenen Schüsseln,**

Tabelle zu denen Tubis Astronomis nach Fuß und Zoll.

Focus des Objectiv-Glases	Distanz bis zum Ocular	Des Oculars convexa Seite.	Distanz bis zum Auge.
Nach Fuß	Fuß Zoll	Zoll	Zoll
4	4 2	1	2
6	6 2½	1¼	2½
8	8 3	1½	3
10	10 3½	1¾	3½
12	12 4	2	4
16	16 4½	2¼	4½
20	20 5	2½	5
24	24 5½	2¾	5½
30	30 6	3	6
35	35 6½	3¼	6½
40	40 7	3½	7
45	45 8	4	8
50	50 10	5	10

sehn, welche der vorgeschriebenen Proportion am nächsten kommen. Welches von allen zusammengesetzten Instrumentis Opticis verstanden werden kan: Denn je stumpfer das Ocular, je weniger es das Objectum vergrößert, je spitziger

Besondere
Machine ob-
ne Röhre,
die Gestirne
zu betrach-
ten.

ber dasselbe ist, je grössere Vorstellun-
gen macht es. Wie aber die Gläser
so wohl das Objectiv, als Ocular, bey
denen Observationibus Astronomicis
auch ohne großem Tubo, oder Röh-
ren, accurat gegen einander sollen stän-
den gestellet, auch gegen das Obiectum
gerichtet werden, zeigt *Hugenius* in sei-
ner *Astroscoopia Compendiaria Tubi Optici molimine
liberata*, Hagæ-Comitum 1684. edita, an.

§. IV.

Tubi Optici
aus 4. Glä-
sern worzu
sie dienen.

Weilen nun, wie gemeldet, ist bes-
schriebener Tuborum erstere Gattung
gar wenig, letztere aber alles verkehr-
ret dem Auge vorstelllet, welches, so
man bey Tage etwas in der Ferne
auf dem Lande sehen will, unbequem ist, und den un-
erfahrenen Spectatorem confus machet, so ist man
endlich auf die Invention kommen, vermittelst 3.
Ocular-Gläsern beydes zu heben, und durch einen
Tubum von 4. Gläsern so wohl viel zu-
gleich als auch dasselbe aufrechts zu se-
hen. Die Structur aber dieses Tubi
differirt nur von den vorigen so weit,
daß an statt des einen Oculars in der kleinern Röhre,
drey eingeschlossen werden, deren innersten Glases
focus mit dem Foco des Objectivs zusammen treffen
muß. Nach diesen folget in der Distanz beyder Ocu-
lar-Gläser (nehmlich des dritten und andern) foco-
rum, das andere Mittlere, u. eben also das äußerste,

wel-

welches vor das Auge eben als bey dem Tubo Astronomico gestellet werden muß. Die Disposition der Gläser weiset Fig. 3. an, alwo Fig. 3.

(a) das Objectiv-Glasß, dessen Focus (b). Das dritte Ocular (c.) dessen focus zu beyden Seiten (b. d.), das andere Ocular (e.) dessen foci (d. f.), das erste Ocular (g.), dessen foci (f. h.) und (h) das Auge selbst ist. Sonsten können die Röhren eben so wie bey vorhergehenden zugerichtet werden, nur daß hauptsächlich nicht vergessen werde, zwischen das erste und andere Ocular eine Blendung zu stellen. Zur Construction solcher Tuborum kan folgende Tabelle dienen.

Tabelle zu denen Telescopiis von vier Gläsern.

Object.	Distanz	3 Ocular	Distanz	2 Ocul.	Distanz	1 Ocul.
Fuß	FußZoll	Zoll	Zoll	Zoll	Zoll	Zoll
1	1, 1½	1½	3	1½	1½	1
2	2, 2	2	4	2	3½	1½
3	3, 2½	2½	5	2½	4½	2
4	4, 4	3	6	3	5½	2½
5	5, 4	4	8	4	7	3
6	6, 4½	4½	9	4½	8½	4
7	7, 5	5	10	5	9½	4
8	8, 6	6	12	6	11	5

§. V.

Zum Gebrauch der großen Tu- Stativ oder

bo.

Gestell zu
denen größ-
fern Tubis,

Tab. 10.
Fig. 1.

borum, weil sie unbequem mit bloßen Händen zu tractiren sind, kan man sich ein besonderes Stativ zubereiten lassen, auf welches man den Tubum legen, und ohne große Leibes-Bemühung selbigen auf das leichteste, wohin man will, lencken, und in seinem Situ fest stellen kan. Wenn es beliebt, der kan sich folgender Art, wenn ihm keine bessere be-
handt ist, bedienen, die sub Tab. X. Fig. 1. vorgestellt wird. Ich habe solche bishero vor gar bequem befunden.
A. B. ist ein ausgebohrtes hölzernes und mit drey Füßen C. D. E. die zwar in ihren Gewinde F. G. beweglich, damit sie zusammen ge-
leget werden können, aber dennoch auch vor weite-
res aus einander gehen, als es nöthig ist, mit klei-
nen Kettlein oder Schnüren unterwärts in H. I.
R. verwahret seyn, versehenes Rohr, dessen Cavi-
tat von oben bis unten aus, gleich weit seyn muß.
In solchem steckt ein langer Cylinder L. der
durchaus gleicher Dicke seyn, und auf das genaueste
in die Röhre passen muß, der auf- und abgeschoben,
und weil er auf unterschiedenen Höhen durchbohret,
mit Vorsteckung eines eisernen Nagels O. in je-
der Höhe erhalten werden kan, damit er nicht, wenn
der Tubus darauf gelegt wird, herunter sincke.
Über diesen Cylinder ist ein langer Canal M. N.
auf welchen der Tubus mit zwey Riemen in P. Q.
angeschnallet wird, mit einem Gewinde R. befe-
stiget, so, daß er auf und abwärts gestellet werden
mag.

mag. Damit er aber in jedem Situ stehen bleibe, wird der an dem Canal befestigte hölzerne Bogen S. T. welcher durch den Kopf des Cylinders gehet, mit einer Spann-Feder V. die an dem Cylinder angeschraubet ist, feste gehalten. Der Tubus aber muß also auf den Canal gelegt werden, daß das Punctum æquilibrii recht über den Cylinder zu liegen komme. Endlich fällt mir hiebey noch ein zu erinnern, wie man den Focus eines sehr flachen Objectiv-Glases, dessen ^{Wie eines} Segmentum circuli nicht bekandt ist, ^{grossen Ob-} suchen solle: man fasset nehmlich ^{jectiv-Glas-} solches ein in Papp, und stellet es ent- ^{ses focus} weder auf einen langen Stab gegen ^{practice zu} finden. ein Fenster, oder läßt es daselbst einen andern in der Hand halten, also daß man dadurch gegen ein entferntes Objectum, Gebäude oder Thurms-Spitze sehen kan, und gehet so weit zurück, biß man mit einem Auge sothanes Objectum umgekehrt und deutlich erkenne, so ist die Distanz zwischen dem Auge und dem Glase der so genannte Focus.

§. VI.

Was aber die übrigen Arten derer ^{Was von} Tuborum anlanget, haben sich einige ^{mehr linsig-} bemühet, Tubos von 3, 5. und mehr ^{ten Tubis} Gläsern zusammen zu setzen. Weil ^{zu halten.} aber bey der erstern Gattung es abermal auf ein concav-Glas ankommt, so zwischen das Objectiv- und Scular-Glas gesetzt werden soll, dürfte solche Gattung vor denen Holo-

ländischen Tubis wenig voraus haben: diese aber würde gewiß wegen der Vielheit derer Gläser, weil deren Materie doch allezeit einige particulas opacas in sich hat, ob sie gleich unsern Augen nicht so balde zum Vorschein kommen, wie auch wegen so oftmals wiederholter Refraction die Radios schwächen, welches auch an denen mehr als drey gläserigten Microscopiis wahr zunehmen ist. Daher auch selbst die Astronomi sich der Tuborum von 4. Gläsern nicht gern bedienen wollen, sondern mit jenen von zweyen zusammen gesetzt, ob er gleich verkehrt vorstelllet, sich lieber behelfen.

§. VII.

Helioscopium
oder Sonnen
Tubus.

Ben Betrachtung des Sonnens
Cörpers bedienen sich die Astronomi
dergleichen Tuborum, die zwar in
allen Stücken auf vorbemeldte Art,
aber aus gar sehr entweder roth,
blau, grün, oder gelb gefärbten
Gläsern zusammen gesetzt, und von
ihrem Gebrauch bey denen Sonnens
Macula und andern Phoenomenis,
Helioscopia genennet werden. Denn

Dieser Eigenschaft.

Das gefärbte Glas, weil es wenis
ger durchscheinigt ist, hält den grös
sten Theil derer so gar penetranten
Sonnen-Strahlen zurück, damit sie das Auge
nicht lädiren können, und lässet nur wenige ge
schwächte zum Auge gelangen. In Ermangelung

Des gefärbten Glases darf man über
Helioscopium eines ordinairen Tubi objectiv nur ei
ne

ne kleine Apertur, ohngefähr in der ^{aus einem} Grösse eines Nadel = Knopfs legen, ^{ordinairer} oder einen Flohr ausspannen. ^{Tubo zu ma-} Oder ^{chen.} man läffet dem Objectiv seine gebräuchliche Oefnung und setzet wie vorgemeldet worden im III. §. zwischen das Auge und Ocular ein berauschertes Plan:Glas, so hat es gleichen Nutzen.

NB. Weilen aber der Rauch durch ^{Cautele bey} Unvorsichtigkeit oder darzu kommen: ^{dessen Stra-} den Staub, gar bald weggerieben ^{cutur mit dem} werden, und das Glas also helle Flecke ^{beraucher-} bekommen kan, ist sehr gut, wenn man ^{ten Glase.} zu solchem Tubo zuwo besondere dinne, und zu beyden Seiten wohl plan geschliffene Gläser nimmt, solche in einerley Grösse abrundet, damit sie sich in den Tubum schicken, vid. Fig. 2. (a, Fig 2. b, c, d.) eines derselben als zum Exempel (a, b.) läffet man über einer Kerze von Ruß so viel als nöthig ist, egal anlaufen, und leimet um dessen Rand einen aus starcken Pappier ausgeschnittenen Ring, und darüber behutsam das andere Glas (c. d.); so wird der Ruß zwischen solchen beyden Gläsern, die wegen des Papiernen Ringes einander nicht berühren können, nicht verwischt werden. Will man sich derselben auch ohne dem Tubo bedienen, so können sie, gleich einen absonderlichen Ocular: Glase, in einen Rand gefasset, und mit einem Handgriff versehen werden. vid. Fig. 3. Fig. 3.

§. IIX.

Binoculum
oder doppelt
Tubus, was
es sey.

Zwey Tubi einerley Länge und Proportion von klahren Gläsern neben einander also combiniret, daß deren Ax-Linien recht mitten auf die Humores crystallinos derer beyden Augen des hineinsiehenden zu treffen, und bey dem Objecto einen spitzen Winkel formiren, werden ein Binoculum genennet, und stellen das Objectum gleich noch einmahl so helle und deutlich vor als ein einzeler Tubus, weil beyde Nervi optici zugleich desselben Strahlen empfinden.

Gute Construction des selben.
Was die Constitution solches Binoculi und dessen Stellung betrifft, ersinnere mich keiner besseren und bequemeren, als in R. P. Cherubini d' Orleans *Dioptrique oculaire* vorgestellet ist, gesehen zu haben. Wie ich denn auch solches Binoculum selbst, ohne allzu grosser Mühe, wiewohl in etwas verändert, nach der unter Tab. XI. Fig. 1. beschriebenen Form, zusammen gesetzt und durch den guten Effect die Arbeit compensirt befunden habe.

Tab. XI.
Fig. 1.

Zumalen, da alle Gläser je 2. und 2. so neben einander stehen, von einerley Stück Glas und in einerley Schalen mit gleichem Fleisse zugerichtet worden seyn, und scheineth nicht, weil man mit ungewungenen Gesicht siehet, als wenn ein Medium zwischen dem Objecto und Gesichte verhanden wäre, dadurch man sähe,

Des Binoculi
vortreflicher
Effect.

sähe wegen der deutlichen Vorstellung so beyde
 Tubi zugleich machen. Daß aber das Objectum
 2, 3. oder mehrmal grösser und näher als durch
 einen einfachen Tubum von gleicher Länge und Gläs-
 fern, erscheinen solle, wie *Rheita in Oculo Enoch*
§ Elia p. 355. setzet, habe ich nicht wahrgenommen.
 Dieses Inventum kan man auch bey ^{Wie es auf}
 denen Microscopiis compositis ^{die Microscop-}
 hibiren, und 2. Tubulos neben einan- ^{pia könnte}
 der zusammen richten, wie derglei- ^{appliciret}
 chen *Zabnius Fund. III. synt. V. c. 2.* ^{werden.}
 beschreibet, doch dürfte eine grosse Accurateß
 darzu erfordert werden. *Genes Binoculum* kan
 endlich über einen Fuß, gleich einem Geometris-
 schen Instrument, gesezet und wohin es nöthig
 ist, gewendet werden. Deutlichkeit halber will die
 Figur denen ganz unerfahrenen noch in etwas erleu-
 tern (a. b.) sind die beyden Tubi in
 ihren Gestelle (c. d. e. f.) zu beyden ^{Beschreis-}
 Enden in ovalen Löchern ruhende, ^{ung der Sta-}
 damit sie nach Distanz des Objecti ^{gur zum Bi-}
 und Unterschied derer Augen des hin- ^{noculo.}
 einschauenden entweder näher zusammen oder
 weiter von einander, vermittelst derer Schrauben
 (g. und h.), können gestellet werden. Denn durch
 Umdrehung der Schraube (g) werden beyde
 Tubi von denen daran mit Gewinden befestigten
 messingenen Bändern, nach der Augen Voneins-
 ander Stand, entweder allmählich mehr zusam-
 men gezogen, oder weiter aus einander getrieben.
 Die Schraube (h) aber dienet, die Ax- Linie der
 Tu-

Tuborium, mit dem Mitterlein und ziehe Bändern (i, k.) auf ein gewisses Objectum zurichten. Fig. 2. stellet ein Stück der fordern Seite des Binoculi, gegen dem Auge zu, vor, und zwar in wahrer Größe (a, b.) sind derer ocularium centra nach mittelmäßiger Augen-Distanz eingerichtet. (c. d.) sind die länglichten Löcher in welchen die Tubi gegen den Augen zu mit der Schraube (g) zusammen, oder aus einander getrieben, (h.) die Handhabe der andern Schraube, womit sie gegen dem Object zugestellet werden.

§. IX.

Polemoscopia
oder gebogene
Perspective.

Die Ordnung trifft nunmehr die gebogenen Tubos, welche Polemoscopia genennet werden, weil man sie bey Belagerungen oder im Kriege bequem gebrauchen, und damit über einen Wall oder aus einem andern verdeckten Orte ins Feindes Lager, ohne das Gesicht directe dort hinzuwenden, und den Kopf der Gefahr zu exponiren, sehen kan.

Compositum
derselben.
Tab. XII.
Fig. 1. 2.

Metallene

diesen Tubis können sowohl zwey als vier Gläser genommen werden, besiehe Tab. XII. Fig. 1. und 2. Über das Objectiv hinaus wird der Tubus verlängert und nach rechtem Winkel gebogen, auch der gebogene Theil (a, c.) gegen das Objectum zu, etwas erweitert. In der gebogenen

genen Ecke wird ein gläserner, oder Spiegel
 viel besser ein wohlgeschliffener und ^{hietzu sind}
 polirter metallener plan-Spiegel b, b.) ^{besser als}
 mit dem objectiv-Glase auf 45. ^{die gläsern}
 Grad gestellet, welcher die vom Obje-
 cto empfangne Strahlen, durch das
 Objectiv und Ocularia zum Auge (e.)
 bringet. Will man aber, besserer Bequemlichkeit
 halber, seitwärts das Auge an den Tubum anles-
 gen, so setzt man ausserhalb dem Ocular noch einen
 andern Plan-Spiegel Fig. 2. (d. d.) der gleicher
 Gestalt als voriger auf 45. Grad gerichtet ist, doch
 so, daß das Auge nicht weiter, obgleich durch ge-
 bogene Linie von dem Ocular zu stehen komme,
 als es der Focus desselben erfordert. Daß ich aber
 vor Gläserne die Metallenen Spiegel erwehle,
 geschiehet darum, weil jene, sonderlich, wann sie
 schräge gestellet werden, eine doppelte Reflexion
 machen, nemlich eine gleich auf der äussern Fläs-
 che, die aber etwas schwach, und die andere auf
 dem Grunde des Spiegels, welches die rechte seyn
 soll, die aber doch von jener etwas turbiret wird,
 und also das Objectum nothwendig confus era-
 scheinen muß, welches bey denen Metallenen Spie-
 geln nicht zu besorgen ist. Doch hoffe
 ich, daß man ein sehr gutes Polemo- ^{Polemosco-}
 scopium aus zweyen simplen in gehörig ^{pia ohne a}
 ger Proportion geschliffenen Gläsern ^{parte Spi-}
 würde zusammen setzen können, wenn ^{gel.}
 nemlich 3. E. ein objectiv-Glas
 auf der einen Seite 6. Fuß, und auf

der andern plan, gleicher Gestalt auch ein ocular-Glas auf der einen Seite 3. Zoll und auf der andern plan geschliffen, und die plan-Flächen mit Zinn-Folie belegen, beyde Gläser aber in dem Tubo incurvato nach gehöriger Distanz v. g. 6. Fuß, 3. Zoll, als wären es bloße plan-Spiegel, also gestellet würden, daß die von einem Glase empfangene Strahlen auf das andere, und von diesem wieder in das Auge fallen könnten. Was hier so wohl weniger Confusion als Schwächung der Bildungs-Strahlen zu besorgen, indem die Reflexion und Refraction zugleich in einem Glase verrichtet, und die Vielheit der Gläser, die doch allezeit etwas von denen Strahlen zurücke hält, vermieden wird. Denn was das objectiv-Glas betrifft, werden die Strahlen, so bald sie auf derselben convex-Seite auffallen, gebrochen, von dem Spiegel-Grund wieder zurücke getrieben, und im Herausgehen auf vorige Art, noch einmal gebrochen, so, daß sie in der Weite von 6. Fuß sich concentriren müssen, gleich als wäre das Glas ein utrinque convexum. Keine andere Verwandtniß hat es auch mit dem ocular-Glase. Wem es beliebt zu versuchen, der könnte noch wol zwey ocularia convexa, wie in andern 4. gläserigten Tubis, Eig. 3. darzwischen setzen, wie Fig. 3. anweist.

S. X.

Tubus curiosus, zu was er dienet.

Zum Beschluß dieses Capitels muß noch eines Tubi curiosi gedencken, welchen man sonderlich des Abends bey Licht oder angezündetem Camin-Feuer

Feuer zur Vergnügung gebrauchen,
 und dem hineinschauenden eine un-
 zahlige Menge der pretiossten Edel-
 gesteine von unterschiedenen Farben
 vorstellen kan. Man verfertiget nur
 eine Röhre von ohngefahr 2. bis 3½
 Fuß lang, setzt zum Ocular ein klei-
 nes Polyhedron von 40, 50 oder
 mehr Ecken, zum objectiv-Blase
 aber ein im 5ten Cap. des erstern
 Theils, s. I. beschriebenes Tetraëdron
 in der Röhre also ein, daß es wie Fig. 4.
 (a. b.) die eine Spitze (c.) dem Po-
 lyhedron (d. e.), wiewol nicht directe
 zu kehre, und neiget im Gebrauch solchen Tubum
 etwas unter sich, daß die äussere Fläche (a. b.) die
 Strahlen des Lichtes empfangen, und auf das
 Polyhedron zu refringiren könne; so werden sich
 durch dieses eine grosse Menge Edelgesteine, bald
 als Hyacinten, bald als Smaragden, Saphiren,
 Rubinen, &c. mit der gröstern Erlustigung des Auges
 darstellen, und zwar von solcher Klarheit und Far-
 ben, daß auch fast die natürlichen nicht schöner
 spielen können. Und muß diejenige
 Art, da man durch etliche Prismata
 und Polyhedra ein gefärbtes und
 zerstreuetes Sonnen-Licht in ein finsternes Zimmer
 fallen läst, dieser Vorstellung gänzlich weichen.

Dessen Ver-
fertigung.

Fig 4.

Würckung.

Das 5te Capitel.

Von der finstern Cammer oder
Camera obscura.

§. I.

Was die Ca-
mera obscura
eigentlich
sey.

Eine Camera obscura heisset in der Sehe-Kunst ein jeder Ort, der vor allem Tage-Licht versperret und nur durch eine kleine Oefnung die Strahlen eines vom Sonnen-Lichte erleuchteten Körpers empfänget, welche nachgehends auf einer gegenüberstehenden weissen Wand, das von aussen entgegen gesetzte Objectum, wiederum, wiewol in umgekehrtem Situ, vorstellen. Es giebt aber zweyerley Gattungen solcher Camerarum obscurarum, nemlich gemeine oder natürliche und besondere oder Künstliche.

§. II.

Gemeine
oder natürli-
che Camera
obscura.

Tab. XIII.
Fig. 1.

Die gemeine Camera obscura ist, wenn man in einem gänzlich verfinsterten Zimmer, in der einen Wand, welche denen meisten von der Sonnen erleuchteten Körpern entgegen stehet, ein subtiles Löchlein, etwan einer Erbse groß, macht, besiehe Tab. XIII. Fig. 1. (a), so werden durch dasselbe alle Objecta, so ausser dem Zimmer derselben Wand gegenüber stehen,

hen, und von der Sonne erleuch-
 tet werden, ihre Strahlen durch sol-
 ches Löchlein hinein werfen, und ihr
 Bildniß, wiewol umgekehret, auf
 der gegenüberstehenden weissen Wand
 (b, c, d, e,) vorstellen. Macht man
 aber der Löcherlein mehr als eines v. g.
 3. oder 4. in gewisser Weite von ein-
 ander, so werden sich auch die einzeln
 Objecta, sonderlich die denen Löchlein
 gerade gegenüber stehen, so vielmal
 vorstellen. Diese simpele Camera ob-
 scura giebt Gelegenheit noch eines an-
 dern Experiments zugeudencken. Man
 lasse sich einen Cylinder oder hohle
 Kugel (A.) Fig. 2. aus Pappe oder
 dinnen eisernen Blech machen, in der
 Weite etwa $1\frac{1}{2}$ Fuß, und umher lasse
 man nach dem Quincunx in der Peri-
 pherie Löchlein in Grösse einer Linse
 hindurch schlagen, wie auch oberwärts
 einen Rauchfang (B.) setzen. Um
 diese Maschine herum formiret man aus
 saubern Papier so gedhlträncket ist, eine Wand (C.
 D. E. F.), die oben und unten an hölzernen Reifen
 befestiget, und mit denen subtilsten Stäben (G. H.
 I. K.) ausgespannet, wie auch mit erst beschriebenen
 Cylinder oder Kugel concentrisch gestellet seyn muß.
 In das innere Behältniß (A.) setzet man ein Licht
 also, daß die Flamme recht im Centro zu stehen
 komme, so werden sich alsobald an der
 gegenüber

Stellet die
 Bilder der
 Objectorum
 umgekehrt
 vor.

Wie die Bil-
 der darinn
 zu multipli-
 ciren.

Fig. 2.
 Besondere
 Maschine
 zur Multi-
 plication der
 umgekehrten
 Bilder mit
 einer darinn
 gestellten
 Lichtes
 Flamme.

Wand herum so viel umgekehrte Flammen präsentiren als Löchlein in dem Cylinder oder Kugel vorhanden. Doch muß dieses alles in einem finstern Zimmer oder zur Abend-Zeit geschehen. Wiedrigenfalls das stärkere anderwärts herzukommende Licht dieses schwächere verdunckeln dürfte.

§. III.

Die künstliche Camera obscura, so auch umgekehrt vorstellt.

Fig 3.
Deren Zubereitung.

Noch viel feiner und distincter aber kan man die Sachen, doch ebenfalls umgekehret, vorstellen, wann man sich eine Cameram obscuram artificialem zubereitet. Deren erstere species von jener nur in so weit differiret, daß an statt des kleinen Löchleins, ein weit größeres vierecktes gemacht und mit einem gleich grossen Bretlein Fig. 3. (a. b. c. d.) ausgefetzt wird, in diesem ist in der Mitten ein rundes Loch, im Diametro 4. Zoll weit, und hinterwärts etwas enger, darinn ein rundes hölzernes Auge (e. f.) nach der Weite von 2. Zoll durchbohret, und mit einem convex-Glase, solcher Gestalt gepasset ist, daß es nicht durchfallen könne. Solches Auge wird mit einem hölzernen Ringe, der mit Holz-Schrauben an das Bretlein fest angeschraubet wird, verwahret, daß es zu keiner Seite heraus fallen, wohl aber zu allen Seiten willig herum gewendet werden könne. In den Focum des Glases wird ein weisses Tuch, oder ein auf einem Rahmen ausgespanntes zusammen geleimtes Papier, in

in zulänglicher Grösse, gehalten, und bald näher bald ferner gerücket, bis die objecta, so man genauer betrachten will, deutlich genug erscheinen, denn die näheren werfen ihre Strahlen weiter hinaus, als die so weiter abwärts stehen. Dem Foco nach, kan man ein 2, 3, 4, bis 8. füssiges Glas nehmen, weil, so das Glas kürzer als 2. Fuß wäre, man sich nicht bequem zwischen das Glas stellen, noch etwas rechtes in Augenschein nehmen kan. Wäre es aber länger als 8. Fuß, würden die Radii nicht so viel, als erfordert wird, vereiniget werden, und weil sie auch durch allzuweite Entfernung geschwächet, nur ein tunckeles confusles Bild mahlen. Die Vervielfältigung derer objectorum geschieht, Die Bildoer durch ein an statt des Vitri convexi ein ^{darinn zu} gefesttes Polyhedron, so auf der glat ^{vervielfälti-} ten Seite etwas convex geschliffen ^{gen.} ist. Soll aber das Bild aufrechts ^{Das Bild} erscheinen, setzet man an statt des ein ^{aufrecht er-} fachen Glases 2. etwas mehr convexe ^{scheinend zu-} und grössere in 2. Röhren, die sich in ^{machen.} einander schieben lassen in das bes meldte Auge, und kan dasjenige Glas so dem Auge zugekehret ist, von etwas grösserim segmento circuli seyn, als die andern, und rücket sie so weit auseinander, bis das Objectum sein Bild deutlich auf die Wand werfe, so wird dieses aufgerichtet und viel grösser erscheinen, als durch ein einfaches Glas. Aber man siehet nicht so viel auf einmal, sondern nur dasjenige, worauf die Gläser

mit ihren Röhren gerichtet seyn. Will man aber auch zufrieden seyn, wenn nur das Bild grösser, als ein einfaches convex-Glas zubringen vermag, erhalten werden könne, ob es gleich umgekehret dargestellt wird, so setze man nur innerhalb dem convexen Glase gegen der weissen Wand zu, ein etwas flaches concav-Glas, welches die sonst bald zusammen fallenden Strahlen weiter hinausführen und aus einander breiten, folgendlich auch das Bild viel grösser vorstellen wird.

Camera obscura aus einem convex und concav Glase.

Diese Art der Camera Obscura Fan nicht aller Orten practiciret werden. Weil sich aber dennoch dieses inconueniens bey ist beschriebener Art der Camera obscura findet, daß nemlich solche nicht aller Orten angebracht werden kan, sondern nur allein dergleichen Zimmer am besten sich dartzu schicken, welche gegen Mitternacht ihre Aussicht haben, überdem auch nur allezeit

einerley Gegend, nemlich die dem Glase ex opposito entgegen stehet, darinn gezeiget werden kan. Da dennoch die Veränderung bey jedem Dinge das meiste Vergnügen bringet, hat man loco dieser Camera obscura immobilis andere Inventiones erfunden, die man von einem Ort zum andern bringen kan, und daher dieselben Cameras obscuras portatiles genennet.

§. IV.

Camera obscura portati- Die erstere Gattung solcher finstern Cammer sey folgende. Es werden

zwo Coni oder Pyramiden Fig. 4. (a, ^{lis wie sie zu} b, c. und b, c, d.) also zusammen gese^{machen.} ^{Fig. 4.} set, daß des einen (b, c, d.) axis (d, e.) von der Spitze (d.) an bis zum Centro der gemeinen Basis (b, b.) gleich lang werde mit dem Foco des Glases, so bey (d.) eingesetzt wird. Der andere Conus aber kan nach beliebiger Länge gemacht werden, doch also, daß das Auge, welches bey (a.) appliciret wird, der Basis communi (b. c.) nicht allzu nahe zu stehen komme. In (d.) wird das convex Glas in einem kurzen Röhrlein also ordiniret, daß es ein wenig geschoben werden könne, nachdem es der Abstand eines jeden Objecti erfordert. In (b. c.) wird ein sehr zartes geölträncktes Papier aufgespannet, welches die Bilder derer Objectorum auffängt, daß sich darauf alle Farben deutlich mahlen und dadurch fallen können, die man so dann in (a.) (allwo die Spitze so weit weggeschnitten wird, daß nach Grösse des Auges eine conveniente Oefnung werde,) mit dem applicirten Auge schön und deutlich aber auch verkehrt erblicken wird. Wann aber mehr als eine Person zugleich hinein sehen wolten, können auch zugleich in dem Theile (a, b, c.) dieser Cameræ obscuræ zu beyden Seiten Oefnungen eingeschnitten und wie das Glas (d.) und die Oefnung (a.) mit Deckeln verwahret seyn, mit Schieberlein zugedecket werden. Diese Maschine wird in horizontalen situ über einen Fuß (c, f.), daß man sie bequem halten und niederschen könne, gestellet. Dergleichen Cameram obscuram kan

kan man noch auf vielerley Form und Art verfertigen, und beruhet solches auf eines jeden erfahrenen optici eigenem Nachsinnen, wie zierlich er die äussere Gestalt derselben machen wolle. Es müssen

Essential-
Stücke zur
vollkommenen
Camera
obscura.

Bessere Art
der Camerae
obscurae zur
Nachzeich-
nung der
Objectorum
eingerrichtet.
General-Beschreibung
derselben.

aber dennoch allemal folgende Essentialia wohl beobachtet werden, nemlich, daß das Gehäuse vollkommen finster, und daher inwendig schwarz seyn, das Glas vermittelst einem Röhrlein, darinnen es befestiget, geschoben, demselben gegenüber in richtiger Weite ein weisses planum gestellet, und das Auge bequem und ohne Bemühung appliciret werden müsse. Weil aber jetzt angemerkte

Constructiones nur bloß zur Erlustigung des Auges dienen, andere Mathematici aber noch diesen Haupt-Nutzen damit gesucht, einen Prospect, Stadt oder Faciata eines Gebäudes verjüngt dadurch, der Natur gemäß, in der Perspectis am vollkommensten nachzuzeichnen: So haben selbige vermittelst einem etwas grossen auf 45. Grad gegen das convex-Glas gerichteten Plan-Spiegel, die vom Glase gebrochene Bildungs-

Strahlen entweder über sich oder unter sich, nach rechtem Winckel zu beugen gesucht, damit auf dem horizontal-liegenden plano, wohin vermittelst des Spiegels das Bild geworfen wird, die Abcopirung

rung desto besser mögte verrichtet werden. Wie
 denn dergleichen Inventiones in *Sventeri Deliciis*,
Sturmi collegio curioso, *Zahnii oculo*, *Traberi Ner-*
vo opt. *Comadi* 3fachen *Sehe*: *Strahl*, und
 andern Autoribus deutlich vorgestellet, gefunden
 werden. Da aber die grossen Spiegel, so darzu
 erfordert werden, etwas kostbahr auch sonsten ande-
 re Ungemachlichkeiten, so bey der Structur selbst so
 wohl als bey der darin vorzunehmenden
 Zeichnung vorkommen, habe an deren Die beste
 statt, zu dergleichen Arbeit eine weit Gattung
 compendieuse Art, die bey einem derselbigen
 gewissen Freunde schon vor einigen ist beygesetz-
 re.
 Jahren gesehen, und von geringeren
 Kosten ist, mir zurichten lassen und sehr gut bes-
 funden. Wiewol, um die vornehmsten Species
 dieser Maschinen zur Hand zu haben, mir auch die
 vom Herrn *Sturmen* im *Collegio curios.* *Parte 1.*
pag. 161. seqq. beschriebene Art, welche das Bild
 über sich, aber dennoch aufrechts vor Augen stel-
 let, nur mit veränderter äusserlichen Ge-
 stalt, mir bereits angeschaffet habe. *Tab. XIV.*
 Der vorher gedachten *Camera ob-* *Fig. 1.*
scura völlige Gestalt aber stellet *Tab.* *Die eigent-*
XIV. Fig. 1. (a. b. c. d. e. f. g.) vor, *liche Struc-*
 und bestehet aus einem hölzernen Ge- *ctur dersel-*
 häuse, so einer 4eckten Pyramidi trun- *bigen wird*
cata gleichet. Deren 4. Seiten mit *deutlich be-*
schrieben.
 eisernen Gewinden also zusammen
 gefasset seyn, daß sie gleich einer Spa-
 nischen Band zusammen geleyet, und
 wie:

wieder in ihrer vorigen Form aus einander gesetzt, auch in (e, c.) oben und unten mit zwei Haken zusammen geheftet werden können. Der viereckichte Boden (d, e, f, g.) ruhet auf 2. Leisten, so inwendig zu unterst an die gegenüberstehenden Seiten, (d, f.) und (e, g.) fest gemachet sind. Die Seite (e, d.) ist in parabolischer Form 15. bis 18. Zoll hoch, und fast so breit, als sie selbst ist, ausgeschnitten, und von schwarzem Nasch ein Vorhang übergehänget, der oberwärts herum fest angegemacht, und mit einem darunter gestellten eisernen Bügel aus einander gebreitet wird, damit man darunter ohne Incommodität sitzen und alles um sich finster machen könne. Alle 4.

Fig. 2.

Ecken der Wand aber sind, wie Fig. 2. anweist, in einander mit Falken also versehen, daß kein Licht von außen durch die Fugen hindurch dringen könne. Über dieses Gehäuse wird eine

Fig. 3.

rechte Zarge Fig. 3. so oben mit einer saubern Leiste überstehet, unten aber accurat hinein passet und innen rund ausgearbeitet ist, eingesetzt, und

Fig. 4.

noch über selbige der Theil Fig. 4. welcher das convex-Glas (o.) und einen schräge gestellten plan-Spiegel

(a; b.) in sich hält, mit der unten fest gemachten Röhre, die das in der Zarge befindliche runde Loch ausfüllet, aufgesteckt, so, daß er zu allen Seiten und nach allen plagis mundi herum gewendet werden kan. Das Glas ist 3. Fuß geschliffen, und auch

auch das Gehäuse von der obern Fläche des Bodens, worauf das Papier zum Zeichnen geleyet wird, bis zum Mittel-Puncte des Spiegels, und von dar an bis zum convex-Glase, so hoch. Das Röhrlein so das Glas in sich hält, kan aus- und eingeschraubet, wie es die Distanz der Objectorum erfordert, und mit einem Deckel vorm Staube verschlossen werden. Alle diese Stücke sind inwendig wohl geschwärzet, ausser dem Boden, welcher weiß bleiben muß. Im Gebrauche stellet man solche Maschine wie sie zu auf einen Tisch, oder a parte dar gebrauchen. zu gemachten Fuß, so, daß so wohl die Oefnung, dadurch man siehet und zeichnet, als das Glas dem Objecto zugewendet sey, setzet sich auf einen Stuhl vor selbiger, decket den Vorhang über sich, daß kein fremdes Licht hineinfalle, und zeichnet so dann die in der Camera obscura vorkommenden Bilder mit eben der Gemächlichkeit nach, als man sonst über einem Tische zu schreiben pflegt. Dergleichen Maschine, weil sie nach allen ihren Stücken zerleget werden kan, ist denen Herrn Ingenieurs sehr zuträglich, wie auch anderen Gelehrten, die sonst in der Handzeichnung nicht so gar geübt, und worzu sie auf Reisen sich gern etwas besondres von Prospecten oder Gebäuden nachzeichnen mögten. Zumalen, da man sie bequem im Coufre mit sich führen kan. Sonderlich, wann sie noch etwas complicabler aus starcker Papp

pe zu

pe zubereitet ist. Denn es kan auch noch ein jeder Theil der vier Wände, und der Boden selbst in der Mitten gebrochen, und zusammen geleyet werden, so, daß dennoch alles im Aufsetzen wieder in seinen vorigen Stand kommen muß.

Könnte wohlhalte davor, man werde bey dieser gar ohne besondern plan Spiegel zu gerichtet werden.

Composition auch so gar des plan Spiegel entübriget seyn können, wenn man nur an dessen statt, ein etwas grosses plano-convexum von 3. Fuß, welches auf der ebenen Seite beleyet ist, gegen der runden Oefnung, wo sonst das convex-Glas zu stehen kommen müste, auf 45. Grad biegen solte, wie dergleichen Art Gläser Cap.

antec. §. IX. sub fin. beschrieben worden. Doch müste durch gewisse Blendungen verhütet werden, daß kein Licht von oberwärts durch das Loch (o) perpendicular herunter fallen könnte, wodurch sonst das Bild auf dem Boden der Camerae obscuræ obscuriret werden dürfte.

§. V.

Das das menschliche Auge, dessen wunderbahs Modell von re Structur und Wirkung, so man einen Auge, es recht untersucht, uns von der unermesslichen Weißheit und Allmacht, unsers unendlichen und allergütigsten Schöpfers allein gnugsam überführen und zu desselben Lobe und Preise aufmuntern kan, so oft man das durch die über, neben und unter uns bes

befindlichen körperlichen Geschöpfe nach ihrer Varietät und Art erblicket, die allervollkommenste Camera obscura sey, darinnen die Seele der Spectator, so die darinnen vorgestellten Bilder derer auffer demselben ihm entgegen gesetzten objectorum in Betrachtung ziehet, ist allen Physicis und Opticis bekant, und bey desselbigen Zergliederung klar und deutlich zuerweisen. Dahero wegen desselben Vortreflichkeit sich wohl der Mühe belohnet, hier vor dem unwissenden, wie das Sehen zugehet und das Auge beschaffen ist, ein körperlich Modell oder oculum artificialem vorzustellen.

Dieses bestehet nun aus zweyen ^{Des Augens} über eine hölzerne Kugel gepapten hemisphæriis convexo-concavis, ^{Modelles} welche ^{Zusammens} zusammen gesetzt eine ganze Kugel, und ^{setzung.} die Tunicam corneam und Scleroticam vorstellen. Besiehe Tab. XV. Fig. Tab. XV. 1. und 2. (a, b, c, d.) das untere hæmi- Fig. 1. & 2. sphærium (c, d.) wird auf einen Fuß (e, f.) gestellet, und das obere (a. b.) mit einem überstehenden Rande übersezt, so, daß es fest stehe, und nicht abfallen könne. Vorwärts wird ein concavo-convexum (a. c.) einerley segmenti von etwas kürzerm radio, als der Radius der Kugel oder des Auges selbst ist, zwischen beyden hemisphæriis, die nach des Glases peripherie ausgeschnitten sind, also eingesetzt, daß es die untere Kugel allein fest halte, und die obere nur, wenn sie aufgesetzt wird, accurat

curat anschliesse. Dieses Glas (a, c.) giebt den durchscheinenden Theil der Tunica cornea ab, und läset die Licht-Strahlen ohne besondere Refraction einfallen, hinter dieses Glas wird ein anderer Ring (g. h.) auf gleiche Art in der Kugel mit dem Glase parallel gestellet, der aber eine kleinere Oefnung haben muß als die peripherie des Glases ist, und gegen dem Glase zu entweder bräunlich oder blaulich inwendig aber schwarz gefärbt ist. Dieser Ring stellet die Pupillam oder den so genannten Augapfel vor, dessen Oefnung in dem natürlichen Auge bald grösser bald kleiner wird, nachdem das Licht so dadurch fällt, schwach oder starck ist, und also dasselbe moderiret. In (i, k.) stehet ein anderer Ring, der ein sehr spitziges convex Glas, welches an Grösse dem vordern gleich ist, und mit seinem Foco bis (b, d.) reichet, enthält. Der gepappte Ring bedeutet die ductus ciliares, so den humorem crystallinum bewegen, und das Glas den humorem crystallinum an. Diese Ductus ciliares werden zu beyden Seiten, wie auch der Ueberrest der Kugel bis (b, d.) schwarz angestrichen. Ferner wird in der Kugel hinten ein circular rundes Loch dem vordern Glase (c. a.) e diametro gegen über ausgeschnitten, welches wieder mit einem nach der Rundung der Kugel selbst geformten und mit Mandel-Öele getränktem zarten Papier, das die Tunica retinam andeutet, ausgefület, und mit einem Tubulo (b, l, d, m.) statt des Nervi optici gedecket. Die inwendig schwarz angestrichene Hushölung der Kugel bedeutet tunica

uve-

aus der Dioptrica die convexen Gläser zu ihres Zusammensetzung hergenommen werden. Jedens noch hoffe ich, sie werde sich gar füglich zu denen, in diesem Tractat abzuhandeln vorkommenden Instrumentis opticis mit zehlen lassen: maßen ich mir getraute, eine vollkommene Laternam Magicam ohne einigen Hohl-Spiegel aus drey convex-Gläsern, oder aus zwey und einer mit reinem Wasser angefüllten gläsernen Kugel, nicht aber aus puren Spiegeln ohne einiges Glas, zusammen zusehen.

§. II.

Beschrei- Die Maschine selbst bestehet aus eis-
bang dersel- nem Gehäuse, welches von Holz oder
ben. auch von eisernem Blech nach belie-
 biger Form entweder viereckt oder Cy-
 lindrisch gemacht wird. In, um und nes-
 ben diesem, befinden sich die auf Glas gemahlten
 Bilder, so repräsentiret werden sollen, ein starkes
 Lampen-Licht, ein Mittel, wodurch die meisten
 Strahlen des Lichtes auf das Bild, solches scharf
 zuerleuchten, gebracht werden können, zwey Glä-
 ser, welche die vom Bilde herkommende Strah-
 len auffangen und aus einander breiten müssen, ein
 finsternes Zimmer in welchem eine weiße Wand,
 an welcher die Ideen derer Bilder vorgestellet
 werden sollen, und endlich ein über das Gehäuse
 applicirter Rauch-Fang, wodurch der Rauch der
 Lampen aus der Laterna Magica geführet werden
 kan. Diese Stücke so sie richtig zus-
Der Laternae sammen gebracht werden, vermögen
Magicae Effect ein kleines auf Glas gemahltes
 Bild.

Bildlein, so im Diametro kaum 2. Zoll lang seyn darf, in gewisser Distanz auf gedachter weissen Wand, wann alles herum finster ist, mit derer zuschauenden höchsten Verwunderung und Erlustigung in Riesens-Grösse zu entwerfen: und stellen solche eine vollkommene umgekehrte Cameram obscuram vor. Denn, da bey jener die Objecta von der Sonne stark erleuchtet, der Ort, in welchen die ein convex-Glas gebrochenen Strahlen hinein fallen sollen, finster, die Wand auf welcher solche deren objectorum Bilder präsentiren sollen, weiß seyn muß; so wird auch dieses alles ebenfalls bey der Laterna Magica angemerket; ausser, daß in der Camera obscura die Objecta entfernt stehen, und das Bild daher sich durch geschwindere Zusammensziehung derer Strahlen nahe hinter dem Glase und verjüngt präsentiret, dahingegen in der Laterna Magica das Bild, als ein Objectum, so in seinem Behältniß ebenfalls stark illuminiret ist, nahe an das Glas gesetzt wird, und desselben Strahlen oder Schattenwerck nothwendig Kraft der Durchbrechung durch die Gläser weit hinausfallen, sehr vergrößert und erweitert werden müssen.

§. III.

Denen noch unerfahrenen zum Unterricht, wie solche Maschine eigentlich zubereiten und zugebrauchen sey, will nach Beschaffenheit derjenigen, so ich mir selbst zusammen gesetzt und sehr gut befunden habe, eine noch etwas deutlichere Beschreibung das

Fig. 3.
Eigentliche
Structur
der Laternae
Magicae.

von geben: das hölzerne Gehäuse (a. b. y. d. e. f.) Fig. 3. Tab. XV. ist 7. Zoll breit 9. Zoll lang und 8. Zoll hoch, die Holzdicke darzu gerechnet, und oberwärts mit einem Rauchfang, (b. g. h. c.) aus eisern Blech versehen, der mit einem Dächlein bedeckt, um zu verhüten, daß das Lampen-Licht nicht hinaufwärts an die Decke des Zimmers falle und das Zimmer erleuchte, rings umher aber in (c. h.) mit Röhrelein umgeben ist, wodurch der Rauch frey passieren möge. Zur Seiten des Gehäuses (y. e.) werden zwey in einander geschobene Röhren (i. k.) und (l. m.) deren (l. m.) in (l. k.) stecket, und beyde auseinander gezogen ohngefähr 10. oder 11. Zoll in ihrer Länge betragen, recht in der Mitte also eingesetzt, daß die weitere (i. k.) in das Gehäuse hinein fast bis an das Bretlein n. o.) worin die auf gläsernen Scheiblein gemahlten Bilder eingesetzt seyn, gehe, und daselbst das dicke und grössere convex Glas in sich fasse. Welches die Bilder in Grösse etwas übertreffen muß. Die kleinere Röhre (l. m.) aber, die vorwärts das flache und kleinere Glas in sich enthält, muß in jener leicht vor und hinter sich geschoben werden können. Der Spalt (p. r.) dienet die Bildlein hindurch zu schieben, der andere (q. s.) aber, wenn man alles finster haben will, mit einem darzu gefertigten Schieberlein das Glas in der Röhre zu verdecken. Hinten in dem Gehäuse wird ein metallener wohl polirter hohler Spiegel (t. u.) im diametro 5. bis 6. Zoll, und dem

dem foco oder semidiametro concavitatis nach $3\frac{1}{2}$. bis 4. Zoll mit denen Gläsern recht parallel und concentrisch fest gemacht und die Lampe (x.) in des Spiegels foco also angebracht, daß das von selbiger auf den Spiegel geworfene Licht wieder gehörig zurück vom Spiegel auf das Bild geworfen, und dasselbe gnugsam illuminiret werde. Von dieses Bildes Farben werden die durchfallenden Strahlen des Lichtes coloriret, und von dem ersten Glase etwas zusammen getrieben, vom andern aber in einen Punct zusammen gebracht, und so dann wieder nach der Vereinigung aus einander gebreitet, so, daß sie auf der entfernten weissen Wand, wo sie auf allen, mit denen vom Bilde geborgeten Farben gleichsam ein anderes und weit grösseres Bild vorstellen müssen. Die Gläser selbst können, eines nemlich das innerste auf einer Seite 3. Zoll, auf der andern so gegen das Bild gekehret wird 1. oder 2. Fuß, das andere nemlich das äusserste zu beyden Seiten 10, 12, bis 15. Zoll geschliffen werden. Jenes muß, wie oben gemeldet, etwas grösser als die Bilder, dieses aber kan etwas kleiner seyn. Zu beyden aber muß die Materie des Glases so rein als sie nur immer zu bekommen, genommen werden; massen sonst die Unreinigkeit sonderlich des innersten Glases der Deutlichkeit des vorgestellten Bildes viel benimmt, und so einige Flecken in demselbigen enthalten, machen solche einen Schatten an der weissen Wand. Wolte aber ein Bild über sich an eine Decke

Wie die Vorstellungen mit der Luc. Mag. ober- seit- oder unterwärts geschehen können.

oder unterwärts auf den Boden oder auch seitwärts an eine Wand werfen, ist nöthig, daß man einen besondern plan: Spiegel vor das vordere Glas, nach einem Winckel von 45. Grad, eben wie in der Camera obscura, in ein besonder darzu verfertigtes Kästlein an der innern Röhre applicire, und solchen zusamt der Röhre wohin man will, wende. Setzet man aber an statt des Spiegels und vordern Glases ein Polyhedron von 4, 5, oder 6. Ecken, so wird sich auch das Bild so vielmal präsentiren. Doch muß solches auf der andern Seite etwa 6, 7, bis 8. Zoll convex geschliffen seyn. Im Gebrauche schiebet man das vordere Glas mit seiner Röhre so weit hinein, als es möglich ist, stecket die Bilder umgekehret (denn alsdann fallen die Vorstellungen auf der weissen Wand aufrechts, eben wie, was vor der Camera obscura aufrechts stehet, sich in derselben verkehrt darstellket: in den Spalt (p. r.) schiebet deren eines recht vor das Glas, und ziehet sodann das Glas mit seiner Röhre allmählich wieder hervor bis das Bild deutlich genug an der weissen Wand erscheinet. Denn je weiter die Laterne von derselben abstehet, je größer, aber auch dunkeler, präsentiret sich das Bild; und darf alsdann das Glas nicht so weit hervorgeschoben werden, als wann die Laterna der Wand nahe stehet, da sich denn das Bild zwar netter und deutlicher aber auch viel kleiner präsentiret. Hat man nun solcher Gestalt die Gläser einmal in ihre

re

re richtige Stellung nach der Distanz der Wand von der Laterna gebracht, kan man der Bilder so viel ohne Veränderung der Machine hindurch schieben und in gleicher Deutlichkeit vorstellen, als nur derer vorhanden seyn. Die Bretlein, worinn diese eingefasset, müssen alle von gleicher Länge, Breite u. Dicke seyn, und ist gut, wann sie alle gleich viel Bilder enthalten. Die runden Löcher werden nach Grösse der Bilder in gleicher Distanz von einander eingeschnitten und auf einer Seite mit Pergament überleimet, in diesem aber wieder concentrische Löcher geschnitten von solcher Grösse, als es die auf dem Glase gemahlten Bilder erfordern. Auf den überblieben Rand des Pergaments wird das Bild geleet, doch also, daß es die auf dem Glase aufgestrichenen Farben über sich lehre, und mit einem dräternen Ringe im Bretlein feste gemacht, damit es nicht hinaus fallen könne.

§. IV.

Die Bilder aber zu zurichten wird Die Bilder erfordert, daß man sie ihm erst mit Bley, ^{zur Luc. Mag.} weiß, Röthel oder Tusch dem Umriß ^{zubereiten.} nach, oder auch mit denen eigentlichen Farben vollkommen aufs Papier, nach der Grösse etwas kleiner als das innere Glas ist, entwerfe, über solche kleine Scheiblein von dinnem und reinem Glase, da denn das Frans-Glas wohl das beste ist, lege, und auf dieser den Umriß nach darunter liegenden vorbilde mit schwarzer oder brauner Farbe, so mit Wein-Esig fein abgerieben ist, mache. Wann sol-
cher

cher fertig, mahlet man das ganze Bild mit zarten und durchscheinenden Wasser-Farben aus, und giebet die Schatten entweder mit dickerer Auftragung derselben oder mit dunckleren Farben. Damit aber sothane Farben nicht wieder abgerieben noch bey feuchter Luft verwischet werden können; überziehet man das ganze Glas mit einem klahren Lack-Fürniß. Was ganz dunckel erscheinen soll, überstreichet man ganz dicke mit schwarzer Oel-Farbe, und so darein helle Schriften kommen sollen, kräset man sie mit einem etwas stumpfen Stieft in das schwarze ein, daß die Buchstaben durchscheinend werden. Mit Oel-Farben aber zu mahlen, habe zwar anfangs selbst practiciret, und vor gut gehalten, die Farben aber schiessen mit der Zeit ab, und werden ganz unscheinbar und dunckel. Daher nunmehr den erstern Modum mit denen Wasser-Farben, weil diese beständiger bleiben, und durch den Lac-Fürniß sehr helle und durchscheinend gemacht werden, erwöhlet habe und recommendiren kan.

Die besten
Farben zu
den Bildern
der Lat. Mag.

Lac-Fürniß
die Bilder
zu überzie-
hen.

Die besten Farben so hierzu zugebrauchen, sind Beinschwarz, Umbra, Florentiner-Lac, Carmin, Lacmus, Indigo, Ultramarin, destillirter Grünspan, Gummi Gutta, und Saffran. Zum Lichtrothen kan man Drachen-Blut mit spiritu vini solvirt nehmen, so aber den Fürniß nicht leidet, sondern nur bey Oel-Farben mit gebraucht werden muß. Der Lac-Fürniß welcher hierzu genommen wird, kan aus

San-

Sandrac. Mastix, Spiritu vini und Spicz Del zubereitet werden. Deren beyde erstere aber klar und wohl ausgelesen, auch wohl mit warmer Laugen gewaschen seyn müssen. Der Spiritus vini aber soll rectificatissimus seyn, daß er Pulver anzünde und kein Phlegma zurück lasse. Ueber dieses kan man auch noch ein wenig Benedischen oder Frankz. Teres binthin hinzuthun, damit der Farnis nicht Risse gewinne noch abspringe. Man pflegt sich auch wol der eingebrannten Bilder hierzu zubedienen, die aber gar kostbar seyn, und denen vorgemeldten an Schönheit dennoch nicht gleich kommen.

Das 7te Capitel.

Von der Vorstellung der Figuren durch die Polyhedra oder vieleckigten Gläser.

§. I.

Diese Vorstellung ist gewiß eine ^{Was dieses} der künstlichsten und schönsten ^{eigentlich} derer zu diesem Tractat gehörig ^{vor eine} Ausübungen und zwar um so viel desto ^{Vorstellung} mehr zubetrachten, je seltsamer sie uns ^{sey.} noch vor Augen kommt und ins Werck gerichtet worden ist. Jedemnoch ist gewiß, daß man dadurch einem jeden auf eben demjenigen Gemählde, so er mit bloßen Augen ansiehet, etwas ganz besonderes durch ein

ein dergleichen Glas zeigen kan, welches er in der bloßen Figur weder gewahr werden noch finden wird; ob es gleich in der That darauf stehet. Denn solcher Gestalt kan man in einem Gemählde jemand einige Sieges-Zeichen um ein Schild zeigen, da er doch durch das Glas auf eben dem Bilde ein Portrait sehen wird. Oder man zeigt ihm ein Blumen-Gemählde um einen Schild, darinn etwa: *memento mori* stehet, und durch das Glas wird er einen Todten-Kopf, auf etwas grünem Grase liegend, sehen. Oder man mahlet einige abgemeyeste Wiesen mit verdorretem Grase, und durch das Glas zeigen sich die Worte: *omnis caro*. Wie denn auch ein Feld voller Todten-Beine auf bloßer Tafel, durch das Glas aber die Worte Ezech. XXXVII. v. 4. Weissage von diesen Beinen, oder sonst ein Typus aus dem alten Testamente auf der Tafel, und Antitypus aus dem neuen durch das Polyhedron, sich nicht übel schicken dürften. *Niceron* hat auf einer Prophezehung des Mahomets sehende, 12. Türkische Kayser vorgestellt, vor welche man aber durch das Glas das Bildniß *Ludovici XIII.* Königs in Frankreich erblicket u. s. f. was aber nun die Sache selbst betrifft, habe wegen anderer Verrichtungen so viel Zeit noch nicht gewinnen können, solche Maschine zusammen zu setzen. Jedoch, damit sie nicht von diesem Werckgen gänzlich weggelassen werde, zumalen da im erstern Theil die Polyhedra zu verfertigen ausführlich angewiesen, auch sonst einigen Gebrauch derselben angezeigt habe, will ich hier nur
aus

aus des *Jean François Nicéron* schönen Buche *de la Perspective Curieuse* die von ihm zu Ende desselben von p. 178. bis 89. weitläufig beschriebene und allersicherste Methode, sammt darzugehörigen Kupfern, so weit es nöthig ist, in geziemender Kürze mit beyfügen, nicht zweifelnd, daß, so man die Sache selbst auf solche Art versuchen wird, es werde ein guter Effect erfolgen.

§. II.

Von der Zubereitung der Maschine Wie die Maschine zu dieser Vorstellung anzuordnen.
 setze folgendes aus der andern, 2c. Propos Lib. IV. hieher. Man solle zu diesem Wercke zwei Bretter nehmen, und sie also mit Zapfen nach rechtem Winkel zusammen fügen, wie bey *Nicéron* nach der 67ten hier in der Ordnung in der 1. Fig. Tab. XVI. die beyden Bretter Tab. XVI. Fig. 1. N. G. H. und H. I. K. seyn, deren letzteres unter dem dinnern und subtileren Bret S. T. V. X. ist. Dieses kan man vor jenes H. I. K. woran zu beyden Seiten 2. Leisten mit Nieten längst herunter befestiget, hinauf und herab schieben, auch gar hinweg und wieder herzu thun, und wird zum Grunde der verstellten Figuren gebraucht. Aber auf dieser Tafel (S. T. V. X.) kan noch eine Leiste M. L. welche mit der Seite H. I. zutrifft, gesetzt werden, damit es herunter gelassen und in seinem Orte enthalten netter aussehen, und ein eingefastes Quadrat über das horizontale Bret N. G. H. ausmache. Ferner sind zwei kleine Seulen O. P. und

und Y. Z. von gleicher Höhe ein Stück von der Tafel gefeket, über welchen ein Rohr R. Q. gelesget und feste gemacht ist, das es auf keiner Seite gewendet, noch um seine Aze gedrehet werden könne. Solches Rohr oder Tubus, so
 Fig. 2. in der zwothen Figur eigentlicher vorgestellet ist, bekommt in dem gegen der Tafel gekehrten Ende Q. ein Polyhedron A. B. C. welches entweder der Fig. 3. und 4. oder auch wohl der Fig. 3. Tab. 3. gleichet und aus 24. dreyeckigten Flächen (wie dergleichen Zahnius pag. 761. vor allen andern beliebet, bestehet, und mit der eckigten Seite gegen der Tafel gewendet ist. Frägt man nach der Maaße und Proportion die man beobachten müsse von der Grösse der Bretter und der Entfernung des Tubi in Betrachtung der Tafel und des Gesichtspuncts R. in Ansehung der Tafel und des Polyhedri selbst, oder der Länge des Tubi, darin das Glas gefeket ist? antwortet Niceron, daß man hieselbst kein bestimmtes Maaß noch Proportion, wie sonst bey der Perspective, habe, sondern man richtet nur sein Dessen auf die Plätze, wo die Puncte der Perspective sollen hingefeket werden, und bestimmet die Grösse und Weite des Tubi des Glases und des Augenpunctes D. nach dem Entwurf den man zuzeichnen und vorzustellen hat. Denn bisweilen wird es nöthig seyn, daß man das Ende des Tubi ein wenig weiter von der Tafel entferne, um ein Object weitläufig und großscheinend zu machen, bisweilen muß man es auch näher herzurücken, und das andere Ende,
 wo

Vorstell. der Figuren durch die Polyhedra. 127

wo der Gesichtspunct R. ist, hineinschieben, um zu demjenigen, was man durch den Tubum und das Glas nicht siehet, mehr freyen Platz zu haben, damit man im Gemählde nicht gezwungen sey. Kurz, man wird den Tubum bisweilen länger bisweilen kürzer machen, nachdem man wollen wird, daß die Plätze, worauf das Bild der vorgenommenen Figur beschrieben werden soll, grösser oder kleiner seyn, oder einer von dem andern näher oder entfernter stehen sollen. Doch wird gut seyn, den Tubum des Glases 8. Zoll lang zu machen, und über die 7. Zoll hohe kleine Seulen auf das 20. Zoll lange horizontale Brett N. G. H. zu stellen. Die daran zu Ende perpendicular aufgerichtete Tafel S. T. V. X. kan 15. Zoll hoch und 14. breit seyn. Jedoch kan man in der Structur der äusseren Form variiren, und ist an diese so genau nicht gebunden, wann nur die essential-Stücke beobachtet werden.

§. III.

Nachdem nun die Maschine wie vor Von Aus-
beschrieben worden, und die erste Fi^{theilung der}
gur sie vorstell^{et}, so wohl vor dem ^{Figur des}
Plano der Tafel, als vor das Perspe^{Polyhedri}
ctiv, darin das Polyhedron eingese^{zu dem}
het, aufgerichtet ist (ausgenommen, ^{künstlichen}
Gemählde
daß man das planum S. T. V. X. an ^{auf der}
Tafel.
seinen Ort gestellet, und hernieder ge-
lassen zu seyn, so, daß L. mit I. und folglich auch die
andere Seite M. mit der Extremität der Leisten zur
lincken Seite zusammen gefüget sey, sup-
ponirt) muß man ein Stäblein Fig. 5. Fig. 5.

von

von solcher Länge nehmen, daß man das an dem Stäblein quer über befestigte kleine Lineal E. F. auf dem Plano der Tafel, indem man das Auge vor des Perspectivs kleine Oefnung D. oder R. hält, bequem hin und wieder führen könne; indem dasselbe viel besser als der Grund darauf der künstliche Plan einer Figur zuzeichnen ist, gesehen werden wird. Den künstlichen Plan einer Figur aber nennet man alle die auf der Tafel hin und wieder zerstreueten Trapezia 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. und ungleiche fünf-Ecke 9, 10, 11. 2c. zum Unterschied derer, nach Form des Fig. 3. vorgestellten Polyhedri, mit einander vereinigten Theilen welches wir den natürlichen Plan nennen: weil man darauf natürlich beschreibet, was man auf der Tafel durch das Perspectiv sehend machen will. Bevor es aber von Stück zu Stück auf den künstlichen Plan gebracht und vorgestellet wird, wie gesagt werden wird: so muß man sich einbilden, indem man durch die Oefnung R. (welche der Gesichtspunct genennet werden mag) siehet, alle Gesichtsstrahlen, welche durch eine derer Flächen des Glases streichen, werden, indem sie sich brechen, an einigen Orten des vorgesezten Grundes fallen, und daselbst die Figur der Fläche, durch welche sie gehen werden, entweder kleiner oder grösser, nachdem dieser Gesichtspunct entweder nahe oder weit von der Tafel seyn wird, andeuten. Und eben wie sich die Gesichtsstrahlen durch alle Flächen unterschiedlich brechen, so werden sie auch auf dem Plan so viel Figuren, als Flächen auf dem Glase seyn, anzeigen,

gen, welche wegen der Inclination, die die Flächen des Polyhedri haben, hin und wieder zerstreuet seyn werden. Nun ist die Frage: wo alle Plätze, welche die durch die sämtlichen Flächen durchstreichende Gesicht's-Strahlen andeuten, auf dem plano zu finden? Um solches leicht zu machen, muß man vornehmlich eine gewisse Ordnung unter den Flächen des Glases setzen, dergestalt, daß eine derselben die erste, die andern nach der Ordnung die zweite dritte, u. s. f. sey. ^{Wie die Plätze, welche die durch das Polyhedron streichen} ^{die durch das Gesicht's-Strahlen auf d. Tafel anzeigen} ^{zu finden.} ^{Fig. 3.}

3. zur Construction des künstlichen Plans, von den 8. innern Flächen, welche Trapezia seyn, anfangend, so wird die in der Höhe vor die erste, die zur rechten Hand drauf folgende vor die andere. u. s. w. genommen, wie durch die Zahlen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, sie bemercket seyn, die irregulären fünf-Ecke aber folgen in eben der Ordnung, mit 9, 10, 11, 12. bemercket, nach. Wird man das Auge an den Gesicht's-Punct stellen, kan man vermittelst des Fig.

5. angedeuteten Instruments alle Plätze zum künstlichen Plan finden, so man es auf dem zubereiteten Grunde so lange hin und wieder führet, bis daß man siehet, daß die Seite E. F. des kleinen Lineals mit einer Seite einer Fläche gleich zuseyn erscheinet. Diese Linie mercket man nach der Länge des Lineals mit Reiß-Bley. Und solcher Gestalt werden alle

brigen geraden Seiten der Flächen gefunden. Wo-
 bey man bemerken wird, daß diejenigen, welche
 im Polyhedro zu oberst seyn, zu unterst, und die,
 so zur rechten Seite stehen, zur lincken Seiten
 auf die Tafel fallen werden, wie man aus Zu-
 sammenhaltung der Fig. 3. und 1.
 Fig. 3. & 1. abnehmen kan. Die Circul-runden
 Seiten aber der irregulairen fünck-
 Ecke accurat zuzeichnen, mercke man nur vornehm-
 lich mit eben dem Lineal die beyden extrema der
 jenigen Seiten, wodurch der Bogen gehen soll,
 und continueire solche gegen einander in gerader Lis-
 nie, bis sie sich durchschneiden, wie
 Tab. XVII. Tab. XVII. Fig. 1. in (a.) Die Dis-
 Fig. 1. stanz von diesem Durchschnittpuncte
 (a.) bis zu denen extremis (b. und c.)
 ist der Radius zu denen Bögen der s.
 fünf-Ecke. Noch viel bequemer aber wird
 man diese Flächen des künstlichen Plans vermit-
 telst eines am Ende des Stabes befestigten eis-
 ernen Stiftes finden können. Denn mit sol-
 chem kan man alle Ecken dieser Flächen bemer-
 cken, und diese mit geraden Linien von einem
 Puncte zum andern beschreiben. Den Modum,
 die zerstreueten Plätze auf der Tafel vermittelst
 derer Sonnen- oder eines andern Lichts-Strah-
 len zusuchen, verwirft Niceron wegen seiner Un-
 richtigkeit, indem zur dritten Proposition beyge-
 fügten Corollario.

§. VII.
 Wann solcher Gestalt alle die Plätze des künstli-
 chen

chen Plans gefunden worden, muß man auf folgende Weise nach derselben Maasse und Grösse, welche sie zusammen genommen ausmachen, den natürlichen Plan zeichnen. Man nimt nehmlich auf dem künstlichen Plane mit dem Circul die Länge von einer der grösssten Seiten eines derer Trapeziorum (dergleichen Fig. 2. vorstellet) als (a. b.) und trägt sie auf einer geraden Linie R. V. und R. bis S. Ferner setzt man auf eben dieser Linie aus dem Trapezio die Distanz beyder entgegen gesetzten Winkel (a. und c.) aus R. in T. ingleichen aus einem der dazugehörigen fünf Ecken (v. g. fig. 1.) eine der kleinsten Seiten (c. d.) aus T. in V. so dann macht man mit der Länge R. V. einen Circul Fig. 3. theilet solchen in 8. gleiche Theile, ziehet durch die Theilungs-Puncte (a. b. c. d. e. f. g. h.) die Radios mit blinden Linien, und trägt auf allen diesen aus dem Centro die Länge R. T. in (i. k. l. m. n. o. p. q.). Wenn dieses geschehen, beschreibet man darinn noch einen blinden concentrischen Circul mit dem Radio R. S. dessen 8. Theile noch einmal halbiret werden in (r. s. t. u. w. x. y. z.) welche Theilungs-Puncte mit schwarzk ausgezogenen Diametris (rw. sx. ty. uz.) und hiernechst mit den vorigen Punctis (i. k. l. m. n. o. p. q.), wie denn auch diese mit denen erstern (a. b. c. d. e. f. g. h.) durch gerade Linien zusammen gehänget werden; so ist der natürliche Plan fertig. In dies

Fig. 4.
Die Zeichnung
des Bildes
in den natür-
lichen Plan,
und wie es
in den künst-
lichen ein-
getragen
wird.

sem wird nun wie Fig. 4. eine beliebig Figur, so, daß sie mehrentheils den ganzen Plan in seiner Rundung ausfüllet, gezeichnet, und so dann stückweise nach solcher Eintheilung in den künstlichen Plan also eingetragen, daß, nach Anleitung vorhergehenden §. III. ein jedes in gehörigem Situ an seiner rechten Stelle, z. E. die Trapezia (1. 2. 3. 4. 2c. auf dem künstlichen Plane Tab. XVI. Fig. 1. auf die contrairen Plätze, (1. 2. 3. 4. 2c.) und ebenermaßen die irregulären fünf-Ecke (9. 10. 11. 2c.) auf dergleichen Plätze in bemeldtem Plane also zustehen kommen. So wird solches Bild, ob es gleich daselbst zerstreuet und confus unter einander stehet, dennoch durch das kleine Löchlein R. angesehen, nicht anders als auf dem natürlichen Plane erscheinen. Endlich wird der annoch übrige leere Raum auf der Tafel des künstlichen Plans mit anderer etwa dem vorgenommenen Bilde correspondirender Mahlerrey, so, daß die in den bereits gemahlten Trapeziis und irregulären fünf-Ecken befindlichen Farben mit darzu gezogen und vermengt werden, ausgefüllet, also, daß es scheine, ein einiges zusammen gehöriges Gemählde zu seyn, darin gewiß so leicht niemand das künstliche Bild mit bloßen Augen finden wird. Auf gleiche Art verfährt man auch mit denen Polyhedris von andern Flächen, so wohl in Erfindung des künstlichen als natürlichen Plans: ausser, daß dieser letztere, wegen

Vers

Veränderung derer Flächen, etwas anders als nach ichtbeschriebener Art ausgefunden werden muß.

Beschlus.

Es hätten zwar annoch unterschiedene Maschinen, aus meinem wenigen apparatus optico unter einem besondern Capitul diesem Tractatui mit beygefüget werden können. Weilen aber durch anderwärtige Affairen vor dieses mal daran gehindert werde, so verspahre ich solche, nebst mehrern zur sämtlichen Optica gehörigen Experimentis bis auf künftige Zeit, und verspreche, sie dem geneigten Leser in eben der Aufrichtigkeit zu communiciren, wie gegenwärtiges schlechte Werkgen ihm zu einiger Gemüths-Bergnügung und Nutzen, nach meinem wenigen Kräften abgefasset habe, in der Hofnung, er werde nebst mir die Güte Gottes, so er uns täglich erzeiget, da er unsere Augen mehr und mehr eröfnet, und Kräfte giebet, ihn in seinen Wercken zu erkennen, preisen und bitten, daß Gott uns gebe erleuchtete Augen

unseres Verständnisses, daß wir erkennen mögen, welches da sey die Hoffnung unseres Berufs, und welcher sey der Reichthum seines herrlicher Erbes an seinen heiligen bis an unser Ende.



Christian Gottlieb Hertels
Beschreibung
eines
zusammengesetzten
MICROSCOPII
von besonderer
STRUCTVR

mit welchem
alle kleine durchscheinende und
dunckele Körperlein, bey heiterm und
trüben Wetter, bey Tage und
Abend-Zeit
stets geschickt untersucht, gezeichnet, und ausge-
messen werden können,
samt dem neuern

Englischen Microscopio

des
John Marschalls.

S. I.

Derer Micro-
scopiorum
Nutzen.



Das die Naturkündiger bey Uns-
tersuchung der natürlichen
Dinge, seit dem die Vergröf-
serungs-Gläser erfunden worden, mit
solchen in Entdeckung vieler verborge-
nen Eigenschaften, sowohl lebloser als lebendiger
Cörper, bishero mehr geleistet, als denen alten Phi-
losophis möglich geschienen, wird niemand in Abres-
de seyn. Ja vielmehr wird ein jeder fleißiger
Nachforscher der Natur mir Beyfall geben, daß
diesem vergrößernden Werkzeuge allein das Lob
gebühre, wodurch man zu derer kleinsten Cör-
per und atomorum eigentlichen Wesen, welches
als unsichtbar unserm Verstande verborgen war,
dringen, und solcher Gestalt die unendliche
Weißheit und Allmacht des Schöpfers aus denen
Kleinsten und geringsten Dingen, auch mit des-
nen äußerlichen Sinnen begreifen und abnehmen
könne. Der in dieser Sache sehr erfahrene und
berühmte Löwenhöck, als dessen Fleiß in Uns-
tersuchung und Beschreibung der kleinsten
Dinge durch öffentlichen Druck der Welt bekant
gemacht worden, und jedweden in höchste Ver-
wunderung gesetzt, wird hiervon ein wahrhaftes
Zeugniß geben können. Und wie weit sich der ges-
lehrte Hoockius und Bonannus wie auch Muschen-
bræck nebst andern Erfindern solcher Werk-
zeuge, bey denen Physicis in grace gesetzt, ist
denen Curiosis bekant. Einige haben sich
bemüs

bemühet, dergleichen Maschinen zu Unterschied bereiten, welche die darunter gelegten dene Arten Sachen ungemein vergrösserten, zu dem Ende, damit sie die allerkleinsten Theilgen, aus welchen die Objecta oder körperlichen Dinge bestehen, entdecken mögten, ob sie gleich nicht die ganze Sache zugleich, es sey denn solche überaus subtil, und denen bloßen Augen unsichtbar, wegen der allzustarcken Rundung der kleinen Gläsklein, auf einmal übersehen könnten. Andere aber haben durch Zusammensetzung mehr und grösserer wie wol flächerer Linsen-Gläser des ganzen Objectis Gestalt und Beschaffenheit, obgleich nicht in so großer Erweiterung, denen Liebhabern der Sehe-Kunst vorstellig machen wollen. Jedoch sofern die mit solchen Vergrößerungs-Gläsern vorgenommenen Untersuchung nach Wunsche ausschlagen sollen, ist höchst nöthig, daß beyderley Gattung also bequem zubereitet werden, damit die kleinsten Objecta darunter auch bequem appliciret und genugsam erleuchtet werden.

§. II.

Was die einfachen Vergrößerungs-Gläser betrifft, die nur aus einem Linsen-Glase bestehen, haben sonder Zweifel Loewenhoeck und Muschenbroeck dieselben zur richtigsten Vollkommenheit gebracht. Und

Die besten Inventiones derer einfachen Microscopien.

unter denen zusammengesetzten, so weit nur solche bishero bekant worden, sind der beyden berühmten Männer des Hookii und Bonanni die besten gewesen.

Jedemnoch sind diese von solcher Beschaffenheit, daß man an jedem insbesondere nicht alle zugehörige Stücke zugleich antreffen wird. Denn was an einem befindlich ist, mangelt an dem andern.

Es hat nemlich Hookii Microscopium die Eigenschaft, daß man dadurch bey dunckeln Wetter, auch zur Nacht-Zeit ein Objectum, auf der dem Auge zugewandten Seite von oben herab deut-

lich und helle erleuchten kan. Welches wohl angehet bey dichten und undurchscheinenden Körpern, nicht aber bey durchsichtigen, welche die Licht-Strahlen durchfallen lassen, und auf derjenigen Seite, wo sie das Licht auf-

fangen, angesehen, dunkel und finster bleiben. An des Bonanni hingegen findet sich das Gegentheil. Denn dieser stellet in horizontaler Linie das Microscopium an das Auge, hinter diesem das Objectum in gehöriger Weite ferner ein Rohr, darinnen 2. Linsen-

Gläser stehen, und endlich eine Lampe, deren Strahlen von gemeldten Linsen-Gläsern aufgefangen, und hervor zu dem Object gebracht werden, solches, weil es im foco des durch die Gläser gesammelten Lichts

Lichts gesetzt ist, auf der vom Auge abgewand-
ten Seite zu erleuchten, auf welche Art wiederum
die durchscheinenden Dinge, keinesweges aber dun-
ckeln Körper betrachtet werden können.

§. III.

Ueber diesem habe an allen derglei-^{chen} Gelegenbeit
Microscopiis, so viel mir vor Au-^{zu dieser In-}
gen kommen seyn, angemercket, daß die ^{vention.}
Stellung derer Objectorum unbehende
und nicht mit gnugsahinen Accurateffe vorgenom-
men werden könne, weil sie mehrentheils nur mit
bloßer und zitternder Hand verrichtet werden muß,
da denn ein Objectum leicht bald zu hoch, bald
zu niedrig, bald zu viel auf der Seite hinaus
gerücktet werden kan. Auch ermangeln bey allen
insgemein die Mittel, ein jedes Objectum nach
Proportion der Vorstellung zuzeichnen, und wes-
gen der Vergleichung eines mit dem andern nach
der natürlichen Grösse auszumessen.

§. IV.

Welches alles mich zu einer Ueber-^{Beschaffen-}
legung gebracht, wie doch eine Machi-^{beit dieses}
ne mögte ausgedonnen werden, daran ^{nenen Mi-}
alles das Verlangte befindlich wäre, ^{croscopii.}
da mir dann auch meine Gedancken
und Hand-^{Arbeit}, so ich daran gewandt, mei-
ner Meynung nach, nicht mißgelungen. Zu-
malen, weil es mir nicht schwehr fiel, daß, was in
jenen einzeln anzutreffen war, zusammen zusetzen,
zum erfundenen noch etwas darzu zuthun, und also
Das Unvollkommene vollkommen zu machen. ^{Wes-}
halb

halb ich denn sothane Composition des Microscopii selbst hier mit als einen Anhang zum Tractatu de Introductione ad Technicam Dioptricam mit beyfügen will; zumalen, da die davon Anno 1712. herausgegebenen Exemplaria mehrentheils abgegangen, und der berühmte Herr Christian Wolff, Profess. Mathem. zu Halle solches nicht nur in denen Leipziger *Actis Eruditorum* 1713. Mense Julio zurecensiren, sondern auch Tomo II. seiner *Elementorum Matheseos Universæ Halle 1715. edit. p. 301.* anzuführen, gewürdiget hat.

§. V.

Äusserliche
Gestalt.
Tab. XIII.
Fig. 1.

Die äusserliche Form betreffend des ganzen Microscopii, kan solche aus der 1. Fig. Tab. XIII. deutlich abgenommen werden, maßen sie dadurch nach Möglichkeit accurat, wiewol etwas kleiner als das Original selbst ist, vorgestellet worden.

§. VI.

Der ver-
größernde
Tubus darzu.

Das Microscopium selbst, oder das Rohr, worinnen die vergrößernden Linsen-Gläser enthalten, ist von des Hooekii nicht sehr unterschieden, indem es eben aus dreyen nur nach der location unterschiedenen Gläsern bestehet. Denn in jenem stehet das objectiv-Glas nicht so weit vom andern, als in meinem, und ist noch ein wenig unter der Mitte des Tubi fest gemacht, über welches das dritte dem Auge am nächsten ist. In diesem aber sind die beyden obern Gläser so nahe

zusammen gesetzt, daß sie focum communem bekommen, und gleichsam vor ein ocular-Glas gelten können. Besiehe Fig. II. welche des Tubi und derer Gläser vierdten Theil nach dem Profil vorstellet. Des ocular-Glases Breite ist $1\frac{1}{100}$ Zoll Rheumländl. und der Radius der Rundung desselben auf beyden Seiten gleiche $2\frac{1}{100}$ Zoll. Der Abstand von dem Mittel-Puncte des Glases D. bis zum Auge E. nach perpendicularer Höhe ist $1\frac{58}{100}$ Zoll. Nach diesem folget das andere Ocular F. G. H. I. so etwas grösser als das vorige in der Distanz von dem Mittel-Puncte G. vom vorigen D. $\frac{20}{100}$ Zoll, dessen Breite oder Diameter $1\frac{1}{2}$ Zoll, und beyder Seiten gleiche Sphäricität $2\frac{6}{100}$ Zoll ist. Zu unterst nahe am Objecto liegt das objectiv-Glas K. L. so von denen obern 7. Zoll oder mehr, oder weniger, entfernet wird, welches in eines jeden Belieben stehet, der dadurch sehen will. Denn je weiter man den Tubum verlängert (maßen die innere Röhr M. N. aus der äussern O. P. herausgezogen werden kan) und solcher Gestalt die Ocularia und das Objectiv von einander rückt, je grösser präsentiret sich das Objectum. Nur, daß es nicht zuviel geschehe, wiedrigenfalls das Bild des Objecti verdunckelt wird, weil die allzusehr verlängerten Strahlen weiter hinaus immer schwächer werden. Dieses objectiv-Glases focus ist $\frac{20}{100}$ Zoll.

§. VII.

Das Seulo

Damit aber dieses Microscopium eben so dem im Gebrauche behende könne tractiret Tabum hält.

und

und das Objectum bequem darunter gestellet werden; so ist der Fuß desselben auf solche Art eingerichtet, daß so wohl das Rohr selbst, als auch das darunter gelegte Object gar leicht mit einigen Schrauben auf das accurateste könne gerichtet werden. Das Rohr selbst kan um das Seulchen daran es befestiget ist, zu beyden Seiten herum gewendet, und aufrechts, wie auch nach der Schräge gestellet werden. Das Objectum aber wird, nachdem es seine Farbe und Beschaffenheit erfordert, auf eines von denen dreyen Scheiblein des darzu gemachten Tischleins gelegt, aufwärts, abwärts oder wohin man will, und nachdem es nöthig ist, auch seitwärts mit einigen Schrauben getrieben, zu welchem Ende dann zu Unterstützung des Rohres, an dem hölzernen sauber laquirten Fuße Fig. 1. A. B. C. D. an der dem hineinschauenden zugewendeten Seite A. ein Messingen Seulchen A. E. so Zierlichkeit halber gewunden, und gleich dem andern Messingenen Wercke gestochen und verguldet, auch mit einem runden Zapfen durch sein helfenbeinernes piedestal, welches im Fuße feste stehet, und samt diesen bis zu unterst durchbohret, fast bis zum Grunde des Bodens hindurch steckt, daselbst aber mit einer vorgeschraubten Schraubmutter fest angezogen ist, damit es nicht leicht herausgezogen, noch herumgetrieben, nach das Microscopium, wann es einmal auf das Objectum gerichtet ist worden, verrücktet werden könne. Oberwärts in E. hat dieses Seulchen ein Gewinde, und unter diesem eine gekrümmete Schraube K. L. die
 von

von dem Arme I. K. welcher den Tubum hält, an, durch das Seulchen hindurch gehet, mit welcher man, so man ihre Mutter die gleichfalls bey M. in das Seulchen eingelassen, entweder rechts oder lincks umdrehet, indem sie weiter vor sich oder zurück getrieben wird, das Microscopium in jeden situm, wie man es verlanget, stellen kan.

S. VIII.

Weil aber an der bequemen Stel Scheibe, lung des Objects fast noch mehr als an ^{worauf die} dieser Stellung des Tubi selbst gelegen ^{Objecta zu betrachten,} war: sintemal solches bald wegen sei ^{geleget wer} ner Farbe, bald aber wegen der Beschaf ^{den.} fenheit seines Wesens anders gelegt und gewendet werden muß, so habe auch hierin mit etwas grösserem Fleisse nachgedacht, der Sache zu rahthen. Denn man weiß; daß zweyer neben einander gelegter wiedri ger Dinge Unterscheid mehr hervor leuchte, als wenn sie einzelen betrachtet werden, und daß die durchscheinenden Sachen, von der uns abgewendten Seite erleuchtet, klärer scheinen; ingleichen, daß nur ein einiger Punct unter dem *Microscopio* befindlich sey, in welchem das *Objectum* müsse gestellet seyn, so es am deutlichsten solle gesehen werden. Daher habe Gelegenheit genommen, das zur Application derer Objectorum gewidmete Tischlein N. O. P. in drey kleinere Circul zu theilen, deren zwey N. und O. bis über die helfte der Messing Dicke vertieft, und das eine N. mit Helfens

bein,

hein, das andere O. aber mit Eben-Holze ausgefüllt werden, um auf jenes die schwarzen, auf dieses die weissen Objecta legen zu können. Der dritte Circul P. ist ganz durchbohret, und darein ein wohlgeschliffen concav-Glas gesetzt. Dieses dienet zu denen durchscheinenden so wohl dichten als flüssigen Körpern. Dieser durchscheinenden Körper wegen ist auch unter dem Glase an dem Tischlein ein runder plan-Spiegel Q. R. vermittelst 2. Nermlein S. und T. fest angeschraubet, welcher ein jedes Licht auffangen und über sich auf das Objectum bequem hinauf werfen kan; maßen er mit der Handhabe V, in X. umgewendet, und durch das halbe Rädlein Y. und Getriebe Z, der Handhabe V, nach Beschaffenheit des herauffallenden Lichtes, gebeuget werden kan. Dieses ganze Tischlein wird samt seinem Spiegel vermittelst der Handhabe (a.) in die Höhe und wieder herunter, nichts minder auch durch die Schraube (b) um seine eigene Aze herum, und endlich auch, nachdem der Tubus entweder gerade oder schräge gestellt, entweder näher zu der Stütze des Tubi hinzu oder weiter von derselben abwärts, mit Hülfe der Schrauben (c.), getrieben. Welche dreyerley Bewegungen, wie sie geschehen, aus der Beschreibung Fig. III. und Fig. IV. klärer erhellen werden. Denn jene stellet die innere Structur des Fußes zum Microscopio nach dem Grundrisse, diese aber nach dem Durchschnitte oder Profil vor, und müssen alle beyde beyssammen betrachtet werden.

§. IX.

Diesem nach ist in der dritten Fig. der ganze Fuß in seiner eigentlichen ^{Der Fuß} Größe vorgestellet zu sehen, und A. ^{dieses Micro-} B. C. D. in Form eines recht Eckes ^{scopii.} durch und durch ausgehöhlet. In solcher Cavität steckt ein Machingen E. F. G. H. Fig. IV. A. B. C. D. welches ganz aus Messing zubereitet, und der Grund der Bewegung des Tischleins selbst ist, welches mit der Schraube Fig. III. J. K. gleich einem so genannten Läufer hin und her getrieben werden kan. Auf dieses Machingen ist, mit Hülfe eines Bretzleins Fig. I. (d. e. f. g.), die Hülse Fig. IV. F. G. H. I. mit zwey Schrauben fest gemacht. Durch diese Hülse gehet der Stiel Fig. IV. K. N. III. L. worauf das Tischlein stehet. Der Stiel selbst bestehet aus 2. Theilen, deren einer Fig. III. L. IV. K. N. Massiv, und in dem andern, (welcher hohl und Fig. III. mit S. Fig. IV. mit etwas dickern und schwarzen Strichen, die zu beyden Seiten des Massiven theils stehen, angedeutet ist) gleichsam als in einer Scheide steckt. Dieser hohle Theil ist von unten an bis zur Helfte hinauf zur rechten Seite Fig. IV. O. mit Zähnen versehen, und wird mit Hülfe derer Räder Fig. III. und IV. P. Q. Q. R. nachdem die Handhabe Fig. III. M. Fig. 1. (a) bewegt wird, zugleich mit dem darinn steckenden Massiven Theile und darauf stehenden Tischlein aufwärts und abwärts geschoben. Damit aber nicht das Hervor- und Zurück-

R

schies

Schieben des ganken Kästleins Fig. III. E. F. G. H. worinn die Räder stecken, gehindert werde, kan das letztere Rädlein R. auf seiner Ase oder Welle, welche Fig. III. O. T. IV. S. wie die andere gegen überstehende Welle, und die durch die Mitte gehende Schraube in K. und N. mit vorgesteckten Nägeln gefasset ist, hin und her geschoben, jedens noch aber nicht, weil diese Welle einen tiefen Spalt nach der Länge in sich hat, mit welchem sie den darein wohl gepaßten Absatz in dem ausgehöhlten Rade fasset, frey um die Welle herum gedrehet werden; sondern es wird allein durch Umdrehung der Welle getrieben. Ueber diß ist der massive runde Theil, darauf das Tischlein unmittelbar fest angeschraubt ist, um dasselbe um sein eigen Centrum herum zu drehen, die untere Helfte hinauf als ein Getriebe zugerichtet, und bleibet, es sey gleich durch seine gezähnte Hülse, welche auf der linken Seite, so hoch die Zähne gehen, ausgeschnitten ist, in die Höhe gehoben oder herunter gezogen, mit dem darneben stehenden Rädlein Fig. III. M. IV. T. allezeit verbunden. In dieses Rädlein T. greift wiederum eine querüber liegende Schraube ohne Ende Fig. II. und IV. U. (deren Welle Fig. III. N. Z. jener T. O. in allen gleich ist) ein. Solche treibt, wann die Handhabe Fig. I. (b) II. Y. umgedrehet wird, jenes, jenes wiederum das Tischlein langsam herum. Auf diese Art nun wird die ganze Sache bey Unterlegung und Stellung derer Objectorum gar leicht und sicher verrichtet. Doch
ist

ist hierbey noch zu erinnern, daß, besserer Zierlich-
keit halber, dieses innerliche Werck, nicht in die
Mitte des Fusses hat können gestellet werden,
weil sonst das ganze Tischlein, und was daran
hänget, aus der Mitte seitwärts wäre verrückt
worden. Dahero, die Symmetrie von aussen zu
erhalten, des Bretleins Fig. I. (d. e. f. g.) Seite
(d. g.) weit über das längliche Loch Fig. III. A.
B. C. D. wie Fig. IV. in A. a. zusehen ist, hervorges-
het. Wie denn auch dieses Bretlein, damit nicht,
wann das Tischlein ganz hervor oder hinter sich
getrieben ist, das Loch entdeckt werde, etwann
über die Grösse der Oefnung Fig. III. A. E. und
F. B. verlängert ist.

§. X.

Hierauf folgt nun der Modus, wie die Ob-
jecta bey trüben Wetter oder ^{jecta bey}
zur Abend-Zeit genugsam sollen er- ^{trüben Wets}
leuchtet werden; zu solchem Ende ist ^{ter oder zur}
zur rechten Seite des Tischleins an ^{Abend Zeit}
dem Fusse ein aufrecht stehendes Arm- ^{zu erleuch-}
lein Fig. I. (h. i.) mit seiner Hülse (k. l.)
seyn.

befestiget, welches in einem andern Microscopio, so
ich ehemahls dem Tit. pleniss. Hrn. L. C. Sturm
p. 1. Sr. Hochf. Durchl. zu Mecklenburg Schwes-
rin Hochbestallten Cammer-Rath und Ober-Lands-
Bau-Directori aus verbundenstem Gemüthe ver-
fertigt, um das Tischlein N. O. P. herum beweglich
war. In dieser Hülse steckt ein Stiel (m. n.), wels-
cher oben mit einem viereckt durchschlagenen Kopfe
versehen (n), durch welchen eine das Loch ausfüls-

lende Regel (o. p.) im horizontalen Stande behende hin und wieder geschoben werden kan. Diese hält hinterwärts bey (o) mit zwey Armelein, (q) und (r), eine hängende Lampe (s. t. u.), und mit dem dritten (w. x.) einen wohl polirten silbernen concav Spiegel (y. z.). Solcher Spiegel wirft das von der Lampe aufgefangene Licht parallel zurück auf das sehr convexe Glas (a. B.), welches an dem Ende (p) der Regel stehet, wodurch es so dann auf das schärfste gebrochen, und in dem foco des Glases verstärckt wird. Mit dieser Lampe und ihren zugehörigen Stücken, können nun die Objecta, von was Art sie auch seyn, sehr helle gemacht werden, die dunkeln, wann das gesammelte Strahlens Licht von oben herab auf dieselben geworfen wird, es liegen selbige gleich auf dem schwarzen oder weissen Scheiblein des Fisches. Die durchscheinenden aber, als welche auf dem concav-Glase (p) liegen, wenn solche mit dem darunter befindlichen plan-Spiegel Q. R. zu der Lampe geführt, und nachdem die Lampe samt dem convex-Glase und Spiegel genugsam hernieder gelassen worden, der plan-Spiegel also gebeugt wird, bis er das vermehrte Licht empfangen, und über sich hin auf das Objectum treiben könne. Die eigentlichere Abbildung dieser illuminirenden Maschine, wie auch das profil des Spiegels und convex-Glases, können aus Fig. V. abgenommen werden, alwo lit. (a. B.) die Regel, (y. d.) den Stiel, (e. f.) den Spiegel, (n. s.) die Lampe, (u. x.) das Collectiv-Glas bedeuten. Fig. VI. stellet den vordern Theil der Lampe vor.

vor. Hier mögte nun jemand einwenden: daß die Erleuchtung des Objectis auf diese Art nicht gar zu bequem von statten gehen müsse; indem, wenn der also genannte Focus des Glases, in welchem das stärkste Licht ist, bereits auf das Objectum gerichtet, wann dieses erst in gehöriger Distanz zu dem Microscopio selbst soll gebracht werden, es wieder aus dem stärksten Lichte gerückt, und in etwas verdunkelt werde. Hierauf aber dienet zur Antwort: daß dieses keine Hinderniß mache, massen ja das Objectum nur ein klein wenig, entweder auf oder abwärts und also nicht weit von dem starcken Lichte hinweg gerückt werde, da alsdann der focus des illuminirenden Lichtes so gleich wieder auf dasselbe kan gebracht werden, wodurch denn der Sache geraheten ist.

§. XI.

Nur einige Stücke sind noch übrig ^{Farbe, die} allhier zu berühren, welche bey denen ^{Objecta be-} Observationibus zur Bequemlichkeit ^{quem. unter} mit dienen können, diese nun bestehen ^{das Micro-} in nachfolgenden: nemlich in einem ^{scopium zu} Kästlein (1. 2. 3. 4.) aus messingenen ^{appliciren.} Bleche zusammen gesetzt, worinnen einige der raresten Objectorum, damit sie nicht können verlohren werden, aufbehalten werden. Dieses hat bis zur halben Höhe einen Rand (5. 6.) rings herum, daß man darauf das ausgeschnittene Decklein (7. 8. 9. 10.) in das Kästlein bis zur Helfte hinunter einsencken könne. In dieses Deckleins Einschnitte wird ein Messerlein (11. 12. 13. 14.)

ein Zanglein, (15) ein Grifflein, (16) und ein Gefäßlein (17) mit Benedischen Terbenthin gelegt, und dieses alles zusammen in die Aushölung, die in des Fußes andern Seite Fig. I. (*γ. d. ε. η.*) befindlich ist, eingeschoben. Was noch übrig und nicht von sonderlicher Wichtigkeit ist, will kürze halber übergehen, und dem weitem Nachsinnen curioser Gemüther überlassen.

§. XII.

Wie die Zeichnung durch das Microscopium geschriebet. Demnach wende ich mich auch nunmehr zur Anweisung, wie eine accurate Verzeichnung, und Ausmessung derer kleinsten Körperlein, durch sothanes Microscopium (wozu mir Herr Theod. Balthasaris *Micrometria* 1710. in 8vo. ediret Gelegenheit gegeben hat) solle angestellet werden. Es meldet erwehnter Autor im letzten Capittel seines Tractatus, daß eben wie an denen Tubis astronomicis, die Micrometra (Kleinmesser) appliciret werden, auch dieselben bey denen Microscopiis, welche aus zweyen Gläsern bestehen, könnten gebraucht werden. Welches, daß es gar practicable sey, ich auch an diesem Microscopio, welches bishero ist beschrieben worden, vor gut befunden habe; ob es gleich nicht nur aus zwey Gläsern, sondern aus dreyen bestehet; zumal, da die beyden obern Gläser beysammen stehen, und solcher gestalt nur einen Focum ausmachen und vor ein ocular-Glas passiren können. Dahero denn in solchen focum communem des Objectivis und deren Ocularen, wo sonst das erstere Bild, welches vom

vom objectiv-Glase vorgestellt wird,
 das Fig. VII. Tab. XIX. abgebildete Tab. XIX.
 Micrometrum gesetzt wird. Dieses aber bestehet
 aus einer messingenen Scheibe A. B. C. welche in die
 Röhre Fig. VIII. D. E. F. G. nach belieben in H.
 I. geschoben wird, und nach Beschaffenheit der
 Verlängerung des Tubi, vermittelst dreyer langen
 Schrauben A. B. C. heraufgezogen und wieder
 niedergelassen werden kan, bis sie deutlich genug
 erscheine. Diese Scheibe hat ein viereckicht Loch,
 an dessen jeder Seite, welche in 10. gleiche Theile
 getheilet ist, 9. subtile Löchlein und insgesamt
 herum 36. derselben gebohret seyn, durch welche
 übers Creutz Pferde-Haare durchgezogen und fest
 angespannet werden, so daß sie ein Netz von 100.
 Kleinen gleich großen Quadraten in dem großen
 ausgehöhlten Quadrate der Scheibe formiren. Wann
 nun die Machine solcher Gestalt mit allem ihren Zu-
 gehör versehen ist, und eine kleine Sache gezeiget
 werden soll, so werden die netzförmigen Pferde-Haa-
 re dieses Micrometri, gleichsam als lägen sie un-
 mittelbahr auf dem Objecto, zugleich mit dem-
 selbigen, wegen der Strahlen-Brechung der ocu-
 lar-Gläser sehr vergrößert erscheinen. Wann sol-
 ches bemercket wird, so ist von nöthen, daß, wenn man
 das Objectum accurat zeichnen will, man bemer-
 cke, wie viel kleine Quadrate derer Haare das ganze
 Bild des Körpers nach der Länge einnehme; nach-
 gehends nimt man mit einem Hand-Cirkel, dessen
 Spitzen man auf das Tischgen stellet, worauf das
 Objectum liegt, vermittelst des andern unverdeck-
 ten Auges, womit man zugleich auf den Circul

schauet, die accurate Länge des vergrößerten Bildes entweder durch ferneres zusammendrücken oder mehreres Eröffnen des Circuls genau ab, so wie man sie zugleich mit dem andern Auge durch das Microscopium erblicket. Welches Maas auf das Papier getragen und in so viel Theile getheilet wird, als viele man durch das Micrometrum auf dem Bilde des Objecti vorgestellt wahrnimt. Diese Theile nun geben die Seiten der vierecke zum Netze, solches auf das Papier zuzeichnen. Da dann in solchen Netzes, wann es bereits auf das Papier nur mit subtilen Reiß-Bley gezeichnet worden, einzelen Quadraten alle diejenigen Theile des Bildes, in wie weit und wie viel nur deren mit dem Netze des Micrometri bedeckt werden, eingetragen, und also die ganze Figur des allerkleinsten Körperleins, auf das sicherste, accurateste und deutlichste nachgezeichnet werden können.

§. XIII.

Wie die
Ausmessung
der Objecto-
rum verrich-
tet wird.

Die Ausmessung der kleinen Dinge aber, nach welchen die Körperlein, nach ihrer Grösse mit einander können verglichen werden, wird mit einem andern Micrometro, dessen in denen *Miscellaneis Berolinensium* gedacht worden, ins Werk gerichtet. Desselben Ausarbeitung bestehet darinn, um die Röhre des Microscopii wird, wann das vorhergehende Micrometrum herausgenommen worden, in eben der Höhe vorgemeldten Foci communis ein Ring gesetzt,

legt, welcher in zween gleiche Theile getheilet, und daselbst mit Schraublöchern versehen, wie in A. und B. Fig. IX. zu sehen ist. Durch diese gehen zwei Schrauben von gewisser und gleicher Länge, also, daß, wann sie genug hineingeschraubt seyn, sie einander accurat in der Mitte des Ringes berühren. Damit aber diese nicht wanken können, sind noch zween besondere Bügel C. D. und E. F. durch welche die Schrauben zugleich mit gehen, zu beyden Seiten am Ringe befestiget. Nach diesem wird der Tubus also gestellet, daß, wann man hinein schauet, das Objectum und die fast bis in G. zusammen getriebenen Schrauben, deutlich genug erscheinen. Darnach wird ebenfalls mit einem Circul die wahre Breite des durch das Micrometrum auf dem Tischlein erscheinenden Raumes, so groß er nemlich in das darüber gestellte Auge fällt, accurat abgenommen, indem man die Circul-Spitzen so weit zusammen drucket, daß man dieselbigen zu beyden Seiten des Randes des erscheinenden Plani zugleich sehen könne. Diese Circul-Öfnung überschlägt man nach einem gemeinen Maas-Stabe, und untersucht, der wie vielste Theil sie von dem allerkleinsten Maasse, zum Exempel von einem Zoll sey; wie ich sie denn in dieser Maschine $\frac{1}{13}$ Zoll Rheintl. befunden habe. Weiter werden beyde Schrauben so weit voneinander geschraubt, daß deren Enden den Rand des erscheinenden Raums genau zu beyden Seiten berühren. Wann nun der Diameter desselbigen also abgenommen worden, so werden beyde Schraus

ben hinein geschraubt, und zugleich alle Umgänge beyder Schrauben fleißig gezählet, deren bey mir an der Zahl 28. seyn, und ein jeder wieder in 4. Theile getheilet, indem man mit 4. unterschiedenen Wendungen einen einigen endiget, damit man der allersubtilsten Objectorum Maas desto eigentlicher habe, und dieselbigen nach dem Unterscheide ihrer Grösse judiciren könne. Auf diese Art nun habe ich befunden, daß $\frac{1}{3}$. Rheinl. Zoll annoch in 112. kleinere gleiche Theilgen hat können getheilet werden, deren 1680. einen ganzen Zoll ausmachen. Will man nun auch ferner die Grösse eines Objecti genau erfahren, so legt man solches recht mitten unter die Ax-Linie des Microscopii, und treibt die voneinanderstehenden Schrauben so weit gegen einander, daß sie das Objectum just zwischen sich fassen; alsdann schraubt man sie ganz zusammen, und zehlet an beyden alle viertheil Umgänge, so viel man nun derselbigen befindet, so viel der gefundenen kleinsten Theile des Rheinländischen Zolles ist das Objectum lang oder breit, nachdem man es nehmlich zu wissen verlangt. Und solcher Gestalt habe ich bisweilen manches Haupt-Haar 7, manches 4. Theile eines in 1680. Theilgen getheilten Rheinländischen Zolles dick befunden; und so viel sey genug von dieser Maschine. Indem ich aber zu Anstange dieses Appendicis der Beschaffenheit des Hooockischen Microscopii erwehnt habe; so treibt mich die Begierde, denen diesem studio Ergebenen ein mehreres Gnügen zu leisten, annoch die neue Englische Art, welche vielleicht auch noch nicht in vieler Händen

den ist, u. sonderlich zu Betrachtung der Circulation des Geblüts an einem Fischlein von ihrem Inventore Herrn John Marschall eingerichtet ist, nach seiner hiervon in Kupfer gestochenen Figur und Erklärung, wie mir solche samt dem Microscopio selbst von einem Freunde vor einiger Zeit communiciret worden, allhier nach vergüngter Maasß vorzustellen. Wornach ein jeder, der ihm die darzu gehörige Linsen-Gläser anzuschaffen vermag, auch nach sothanem Schemate die Maschine darzu von einem geschickten Mechanico ausarbeiten lassen könne. So bestehet demnach

Das Microscopium
des
John Marschalls
aus drey Gläsern,

Welche sind:

Das Augen-Glas, W. das mittl. Tab. XX.
lere Glas, A. und das Objectiv-Glas, C. vid. TAB. XX.

B. ist ein Deckel, das ocular-Glas W. vor dem Staube zu bewahren.

X. ist die Höhe, wo sich die Oefnung findet, durch welche das Auge siehet. W ist eine Schraube, wo das Augen-Glas verschlossen ist.

A. 1. ist eine Schraube, wo das mittlere Glas
fest

fest gemachet ist. A 2. eine andere Röhre zu Verlängerung des Microscopii, und in der äusseren Röhre gesteckt. C das objectiv-Glas, welches in einem messingenen Reifen als eine Schraub-Mutter gemacht, gesetzt ist, damit man solchen anmachen, oder wegnehmen, oder so verändern kan, wie es nöthig ist.

Z. Der Fuß oder Basis, worauf das Microscopium ruhet.

T. Ein Schublädlein in der Basis des Microscopii, welches inwendig durch einen Unterscheid in zween ungleiche Theile getheilet ist, wovon das engere wiederum in 6. kleine Spatia Quadrata eingetheilet, um eben so viel unterschiedene objectiv-Gläser in sich zufassen, deren eines die Objecta immer mehr vergrößert als das andere. Solche sind alle mit messingenen Reifen zum Schrauben eingefast, um geschickt bey C. appliciret zu werden, und sind mit 1, 2, 3, 4, 5, 6, bemercket. Die separationes sind auch mit 1, 2, 3, 4, 5, 6, ange-mercket. Der andere Theil der Schublade dienet, das Blech des Glases (a) zuhalten, auf welches die Objecta gelegt werden. Eine kleine Zange (b) dienet, die Objecta auf eine bequeme Weise anzufassen und zu handtieren: ingleichen ein anderes Blech (c) dessen eine Seite weiß, die andere aber schwarz ist, welches auch dienet, die Objecta darauf zu legen, nemlich die schwarzen auf die weisse, und die weissen auf die schwarze Seite.

L. M. ist eine messingene Kugel, welche sehr enge in einen hohlen Theil der Sphæra eingelassen ist, in
wels

welcher sie sich genau und gedrange wenden läffet; und durch dieses Mittel kan man das ganze Corpus des Microscopii in einer beliebigen Stellung, nach der Bequemlichkeit des Tage-Lichtes, behalten.

K. O. ist eine viereckigte Stange, längst welcher das Microscopium gehet, und erhöhet oder herunter getrieben werden kan, vermittelst des viereckigten Bandes E. welches ganz aus einem Stücke mit dem Arme D ist, welcher das Microscopium hält.

G. ist ein anderes viereckigtes messingenes Band, welches auch längst der Stange K. O. auf und nieder gehet; selbiges hat eine kleine Schraube H, wodurch man es an der Stange, nachdem es nöthig ist, anzwänget, so hoch als es beliebig ist.

I. ist ein Stück Messing, in dessen Centro die Schraub-Mutter zur Schraube F. befindlich, welche in dem Arme befestiget ist, welcher aus dem Bande E. gehet. Anfänglich befestiget man das Band G. an der Stange K. O. vermittelst der Schraube H. und ziehet folglich das Microscopium hinauf, und läffet es längst der Stange K. O. herab, in dem man die Schraub-Mutter I. drehet; und solcher Gestalt bringet man es dem Objecto näher, oder entferneth es davon. Und welches ein großer Vortheil ist, die Axis des Microscopii wird allezeit in gerader Linie mit eben dem Puncte des Objecti behalten, gegen welchen es von Anfang war gerichtet worden, solches macht, daß man hier nicht die Unbequemlichkeit hat, welche bey andern Microscopiis angetroffen wird, daß man nehmlich das Objectum nicht aus den Augen verlieret,

wenn

wenn man das Microscopium wendet, es entweder höher oder niedriger zurichten.

Q. ist ein Glas, die Objecta darauf zu legen. Selbiges wird in einem messingenen Rahmen fest gemacht, wovon der Arm N. N. auf beyden Seiten der Stange K. O. vermöge der Schraubmutter O. angemachet ist. Der besagte Arm hat gleichsam einen nach seiner Länge abgemessenen Steg, vermittelst welchen man ihn an seine Stelle setzen, oder wegnehmen, oder auch, so weit als es gefällig ist, von der Stange K. O. entfernen kan.

P. ist ein lebendes Fischlein auf dem Glase gelegt, damit man die Circulation des Geblüts an einem Theile der Flossfedern am Schwanz bey (c) sehen könne. R. ist ein convex. Glas, welches in einem kleinen spacio (c) die Strahlen des auf der Erden stehenden Lichtes S. sammlet, indem das Microscopium auf der Ecke des Tisches oder Schemmels steht; welches erleuchtete spacium (c) die Circulation desto sichtbarer macht.

V. ist ein kleiner bleyerner Canal, welchen man auf den Fisch legen muß, damit er nicht wegspringe, oder den Schwanz von dem erleuchten plano wegziehe.

Die auf der Stange K. O. mit 1, 2, 3, 4, 5, 6, vorgestellten Zahlen determiniren die rechten Distancen, welche seyn sollen zwischen dem objectiv. Glase und dem particulieren Objecto, wornach man sieht, als welche die Objectiva, deren man sich bedienet, mehr oder weniger vergrößern. Z. E. braucht man

man das Objectivum 5, oder 6, (welche alle beyde Circulationem sanguinis zeigen), so muß man den Rand des obern Theils des viereckigten Bandes E. auf der Stange K. O. bey 5, oder 6, fest machen, alsdenn wird das Microscopium ganz nahe bey der rechten Distanz seyn, wo es von dem Objecto stehen soll, also, daß durch ein oder zweymalige Fortrückung der Schraube I. von ein oder der andern Seite, man es bald in die Augen bringen, und das Objectum in die Situation stellen kan, in welcher es am besten zusehen ist.

Durch dieses Microscopium kan man auch gar wohl die liquores examiniren: denn so man ein Tröpflein davon auf das Glas thut und zwar recht in der Mitte des spacii illuminati c) so werden seine Theile sehr wohl zusehen seyn, und wird man die lebendigen Creaturen erblicken, welche etwan darinn enthalten seyn.

Also wird man so deutlich, als durch einig anders Microscopium die kleinen Würmlein sehen, welche in dem Eßig; und die kleinen Thierlein, welche in dem Wasser seyn, in welches man Pfeffer, Weizen, oder Gersten streuet, wie auch das Gewürme, und die andern kleinen lebendigen Creaturen, welche in dem Wasser der Gräben sind.

Was annoch die Linsen-Gläser zu diesem Microscopio Anglicano betrifft, und deren Stellung, so ist das Ocular dem Foco nach $2\frac{5}{8}$ Zoll Rheinsländisch, der Diameter hält $1\frac{5}{8}$ Zoll. Die Distanz von selbigem bis zu dem Auge ist 2. Zoll. Von dies

diesem ist das mittlere bey nahe 4. Zoll entfernet,
und sein Focus 5. Zoll, die Breite $2\frac{1}{5}$. Zoll. End-
lich das objectiv-Glas, welches $6\frac{1}{2}$. Zoll von dem
mittleren Glase abstehet, deren grössstes bey nahe
im Foco eines Rheinländischen Zolles ist,
die andern sind nach und nach von einem
viel kleinern Radio.



Register

Derer in diesem Tractate befindlichen
vernehmsten Sachen.

Allmacht Gottes kan
man auch aus denen
kleinsten und gering-
sten Dingen abnehmen.

p. 136

Anzündten mit dem Brenns-
Spiegel, wohin die
Sonne nicht scheint.

55

Apertur oder Oefnung der
Gläser bey Microscopi-
is. 64. 75. bey Tubis
Astronomicis. 87. diese
erfordern vielerley ders-
selben.

ibid.

Astronomi brauchen lieber
Tubos mit 200, als
mehr Gläsern versehen,
und warum?

94

Astrosopium sehr groß ob-
ne Röhren, wer dessen
Erfinder.

90

Auge zur Camera obscu-
ra. artif. immob. zu ver-
fertigen.

104

Auge natürliches ist die
allervollkommenste Ca-
mera obscura, 112. dar-
innen präsentiren sich al-
le Bilder derer objecto-
rum verkehrt. 115. Sole

ches künstlich nachzuma-
chen.

113

Augen-Gläser Convexe 56
können denen, welche nicht
gut in der Nähe sehen,
zu statten. 57. Concave
dienen vor die, so nicht
gut in der Ferne sehen
59. 60. wie sie nach
denen mangelhaften
Augen einzurichten. 58

60. sollen convexo-
plana, oder concavo-
plana seyn. 59. 61. sehr
vergrößernde muß man
nicht bald anfangs er-
wehlen. 58. müssen von
einerley Farbe und Grö-
ße seyn. 61. Mittel
deren Segmentum Sphæ-
ræ nach Beschaffenheit
des Gesichts zu finden. 62

Messung und Berechnung
kleiner Körperlein nach
ihrer natürlichen Grö-
ße. 152. seqq.

Ar. Linie der Gläser muß
bey Zusammensetzung
derselbigen wohl in acht
genommen werden. 79.

87

Bild

Register.

Bilder zur Laterna Magica wie sie gemahlet werden. 121. werden am besten mit Wasser-Farben gemahlet. 122. müssen aber mit Firnis überzogen werden. *ibid.* solche an einer weissen Wand in diesen Grösse vorzustellen.

117

Binoculum was es sey 96 was bey der Zusammen-Setzung desselben zu beobachten. *ibid.* stellet ein Object noch eins so deutlich, nicht aber grösser vor als ein einzelner Tubus. 57

Blase-Röhrlein zum Glas-Schmelzen. 70

Blendungen zu Tubis und Perspectiven. 82. wo sie stehen sollen. 82. 86. 88. 91.

Bonanni Microscopium dienet sonderlich zu durchscheinenden objectis. 133

Brenn-Gläser woher sie ihre Wirkung haben. 50. Deren Effect ist im Sommer grösser, als im Winter. 93. Breite derselben muß gegen den Brenn-Punct proportionirt seyn. 50. 51. Die grösssten so jemals gemacht worden.

51. was diese prästiren.

ibid.

Brenn-Machine aus zwey Gläsern auf einem Stativ. 52. 53. Experimenta mit selbiger. 54. 55. Etwa, so nicht geschliffen werden darf, zu machen. 51

Camera obscura, was sie sey. 102. natürliche.

ibid. künstliche. 104.

Cam. obsc. immob. zu machen, daß sie die Bilder aufrecht und grösser als sonst vorstelle. 105. kan nicht aller Orten bequem angebracht werden. 106

Camera obscura Portatilis kan von einem Orte zum andern getragen werden. 106. Gattung derselben, so umgekehrt vorstellet. 107. Essential- Stücke derselben. 108. Haupt-Endzweck ist die Zeichnung der Prospecten, Städte und Gebäude, durch selbige accurat zu erlangen. *ibid.* Dergleichen Cam. obsc. so vermittelst eines Spiegels über sich aufrechts prästiret. 109. ist zum zeichnen etwas un-
quem

Register.

quem. *ibid.* die hierzu
geschickteste und be-
quemste Art, so unter
sich aufrechts vorstelliet
109. deren Structur. 110.
Gebrauch. 111. wem sie
vor andern dienlich sey?
ibid. könnte auch wohl
ohne absonderlichen plan-
Eptegel gemacht wer-
den. 112
Capfuln, worinnen die Glä-
ser gesetzt werden aus
Holz. 75. 76. 86. 87.
Caput mortuum. 16. polirt
geschwinde, aber nicht
helle genug. 39
Circulation des Beblüts
zu observiren. 158
Concave Gläser, deren Ei-
genschaft 17. und Ge-
brauch. 59. 60. 80. 81.
Conus vitreus oder Regeli-
formiges Glas. 33. des-
sen Erfinder. *ib.* Wür-
kung. *ibid.* Ausarbei-
tung. 34. hat keinen rech-
ten Raum derrer Flächen
gegen die drauffallenden
Sonnen-Strahlen. 35.
welches Glas gut darzu
sey. 53
Conus duplicatus, doppelt-
Conus, dessen Figur,
Wirkung und Verfer-
tigung. 36
Convexe Gläser, deren
Eigenschaft. 17

Corperlein, so sehr sub-
til, accurat durch ein
Microscopium vergiö-
set zu zeichnen. 150. 151.
auszumessen und zu ver-
gleichen. 152. *seqq.*

Doppelt-Conus siehe
Conus dupl.

Durchscheinende Dinge,
müssen bey accurater Be-
trachtung von der abge-
wendeten Seite her er-
leuchtet werden. 143

Einfassung der kleinen
Microscopien. 72

Elementa im Microscopio
vorzustellen. 60

Erfindere des Coni. 33
des Perspectiv 80. bes-
sonderer Microscopiorum.
137. 138. 154.

Erwehlung eines Stückes,
von vorhandener Glas-
Materie, zu dem Einsens-
Glase, welches man
schleifen will. 17. 18.

Faden-Glas zu Micro-
scopien 71

Farben, wie sie die Edel-
gesteine spielen, durch ge-
schliffene Gläser vorzu-
stellen. 41. 49. 101. wel-
che vor andern zu denen
Bildern in der Laterna
Magica dienen. 122

Register.

Signe dem Einsen & Glase
durch das Grob schleifen
beyzubringen. 19

Flamme eines Lichts stel-
let sehr viel andere um-
gekehret vor. 103

Focus eines geschliffenen
Glases, was er sey? 17.

Eines sehr flachen ob-
jectiv & Glases, dessen
Segmentum circuli nicht
bekanat, wird gefunden.

93. des Glases zur Cam.
obsc. unter 2. Fuß zu
kurz, über 8 Fuß zulang.
Ursache dessen. 105

Sürniß zu denen Bildern
in der Laterna Magica,
woraus er gemacht wer-
de. 122

Gebäude accurat durch
Cam. obsc. nachzuzeich-
nen. 111

Gebläts & Bewegung in
einem lebendigen Fische
zu herrachten. 158

Gemähde, sehr künstli-
ches, so eine ganz and-
ere Sache mit bloßen
Nasen, und wiederum
eine andere durch ein dar-
zu verfertiates Glas an-
gesehen vorstellat. 123.

seq. Maschine darzu an-
zuordnen. 125. seq. Aus-
theilung der Tafel zum
Gemähde, 127. seq. die

Zeichnung selbstien. 132.

Gestelle zu combinirten
Brenn. Gläsern. 52. zu
sehr kleinen Microscopiis.
73. 74. zu großen Tubis.
92. zum Binoculo. 97

Glas zu untersuchen, ob
es zum Schleifen toug-
lich sey oder nicht. 11. 12.

Etwas gefärbtes, hält
das überflüssige Licht
zurück. 12. ganz weiß-

ses Glas, worzu es zuge-
brauchen, ibid. ganz
rothes, blaues, grünes
oder gelbes, wird zu
Helioscopiis gebraucht.

94. von Venetianischen
Spiegeln zu Objectiven
und kleinen Gläsern das
beste. 13. grosse und
dicke Stücke Glas, der

Materie nach rein, zu
bekommen. ibid. wie das
Glas im Grob- und Klar-

schleifen tractiret wer-
den solle. 19. 20. was
bey dem Poliren der Glä-

ser in acht zunehmen. 22.
26. auf der Maschine ges-
schliffen, werden vollkom-

men sphärisch. 23. sind
von gutem Effect. 24.

wie ein angefüttet Glas
loßzumachen. 18. von
zweyerley Flächen. 17.

85

Glas

Register.

Gläser zu untersuchen, ob sie vollkommen geschliffen und poliret seyn. 23. erfodern zu Tubis und Microscopiis eine sonderliche accuratesse. 85

Grünes Glas ist gut vor die Luoen. 61

Gummy Tragant zu Aufseimung des Papiereß auf die Schalen, &c. 21

Haar, um wie viel etnes dicker sey, als das andere, auszumessen. 154

Handhabe, Capulus, zu Gläsern. 18

Herrn Hartsockers Methode, sehr flache objectiv = Gläser ohne Schalen zu schleif. n. 26. 27. 28

Helioscopium aus jedem Tubo zu machen. 87. 95. aus gefärbten Glase. 94

Hockii Microscopium dienet sonderlich zu dunkeln Körperlein. 138

Hugenii Anweisung sehr flache Schalen zur Vollkommenheit zu bringen. 9

Hyperbolische Gläser. 28

Jahrszeiten in Microscopiis vorzustellen. 69

Regelförmige Gläser, siehe Conus.

Kugel aus Glas mit Wasser gefüllet hat keinen sonderlichen Effect im Brennen. 51. Ursachen dessen. 52

Rütte zu Gläsern. 18

Levigatur der Gläser. 20. zu erkennen, wenn sie gut sey. ibid.

Laterna Magica gehört zur Dioptric. 115. wie sie beschaffen. 116. ist eine umgekehrte Cam. oblc. 117. eigentliche Structur derselben. 118. mit solcher die Vorsstellungen der Bilder über sich, unter sich, oder auch seitwärts hinaus zu machen. 120

Lehre oder Modulus zu denen Schalen. 7. 8. zu denen Parabolischen und Hyperbolischen Gläsern 30. 31. zu dem Prismaticischen Ringe. 38

Licht des Nachts sehr weit scheinend zu machen. 56. Stärkeres
L 5
vrs

Register.

verdunkelt das schwächere. 104. sehr stark denen Objectis unter dem Microscopio zugeben. 77. 79. 147
Lichtes Flamme vielmal zurrepräsentiren. 103

Machine zum Glas schleifen auf das bequemste eingerichtet, wird beschrieben. 4. seq. zu Parab- und Hyperb. Gläsern. 29. seq.

Marschalls Microscopium, worzu es hauptsächlich eingerichtet sey. 158

Microscopia, wie vielerley. 62. Einfache. 63. bequeme Art, vielerley Objecta nach einander zubetrachten. 64 zu

Betrachtung lebendiger insectorum. 65. zu kleingestochener Schrift in Land-Charten, Seminibus &c. 66. 67. zur

Vervielfältigung einer Sache. 68. Microscopium Curiosum, was

darinn zu sehen. 68. von besonderer Wirkung. 70. werden geschmelzet. ibid. nach

gehends geschliffen. 71. durch einen Brennspiegel geschmelzet, werden sehr rein. 72.

ohne besonderes Gestelle 74. 75. zusammenge-
 setzte, was sie seyn, und wie sie zu machen.

75. 76. wie sie bey trübem Wetter oder des Abends recht zu gebrauchen. 77. 147. Eines so zu allgemeinen Gebrauch e eingerichtet ist. 135. seqq. viele Gläser darinn zuversetzen, schwächet die Deutlichkeit des Objectis. 94

Microscopia dienen zu Untersuchung natürlicher, sowohl lebloser, als lebendiger Dinge. 136

Micrometra zu Microscopiis. 77. 150. 152

Moduln zu denen Parabolischen und Hyperbolischen Gläsern zu erlangen. 30. müssen paarweise gemacht werden. 31

Moschenbroëcks Methode, kleine Microscopia zu verfertigen. 71. diese bleibben runde Küglein. 72. Gestelle darzu, wo es deutlich beschrieben, zu finden. 74

Myopes, die nur in der Nähe sehen. 59. wie deren Augen beschaffen. 60

Näs

Register.

Naturkündiger bedienen
sich der Microscopien
zu Untersuchung kleiner
Dinge. 136

Object, vielmahl vorzu-
stellen. 44. sehr viel-
mal mit schönen Far-
ben gezieret, vorzustel-
len. 49. erfordert unter
oder hinter denen Micro-
scopiis einen gewissen Ab-
stand-Punct, woraus es
am deutlichsten gesehen
werden kan. 143

Objectiv-Gläser, ohne
Machine in und ohne
Schalen zu schleifen. 25.
seqq.

Ocular-Gläser, so groß,
fassen mehr, als die
kleinen. 79. in Mi-
croscopiis vom obje-
ctiv mehr entfernt,
stellen grösser aber auch
dunkler vor; Ursache
desser. 79. 141. warum
die plano-convexa des-
sen utrinque convexis
in Tubis vorzuziehen.
85. Erhabene vergrö-
ßern mehr als die Fla-
chen. 89

Oefnung. siehe Apertur.

Parabolische Gläser sol-
len die Sphärischen

an Würckung übertref-
fen. 28. sind schwer zu
verfertigen. 29. wie sie
können geschliffen wer-
den. 32

Patrone zu denen Scha-
len. 8

Perspective wie vielerley
80. Die Holländische
wurden ehemals gar
groß gemacht. *ibid.* wor-
zu sie auch zu gebrau-
chen. *ibid.* Deren Stru-
ctur. *ibid.* Gebrauch. 8.
vergrössern sehr, aber
fassen wenig. 84. Nutzen
derselbigen in Astrono-
micis. *ibid.*

Plättchen von Metall zum
Klapp-Schleifen. 20

Plan-Gläser zuzurichten,
dadurch in die Sonne
sehen zukönnen. 95. in
einem Tubum zu verse-
hen. 38

Polemoscopium, worzu es
dient. 98. Construction
desselben. 98. 99. ohne
absonderliche plan-Spie-
gel. 100

Politur derer Sphärischen
Gläser, Vorbereitung
dazu. 21. wie sie ge-
schiehet, und wann sie
gut sey. 22. ohne Ma-
chine. 26

Polyhedron. 44. wie es zu
ver-

Register.

- verfertigen. 46. seqq. zu
 Vorstellung besonderer
 darzu gemahlter Gläu-
 ren zu gebrauchen. 123.
 seq.
- Polyhedron Pyramidale* was
 es sey. 48. Desselben
 Wirkung. 49
- Presbytal*, die nur in der
 Ferne gut sehen. 57. de-
 rer Gesichts-Beschaffen-
 heit. ibid.
- Prisma vulgare planum*, 40
 Gebrauch und Effect,
 wie auch Verfertigung
 desselben. 41. Materie
 darzu muß rein seyn.
 ibid. der Farbe nach,
 etwas blau oder grün-
 lich. 43
- Prisma planum* von meh-
 reren Flächen. 43. wie
 es zuzurichten. 43. mit
 einem cylindrischen
 Spiegel zusammen ge-
 setzt, was vor Effect es
 habe. 43
- Prisma annulare* nach Zahnii
 Beschreibung. 36. seqq.
 auf andere Art zu verfer-
 tigen. 37. 38. derselben
 Nutzen. 40
- Proportionirung der Glä-
 ser in Perspectiven. 82
- Prospective von Landscaps
 ten und Städten zu
 zeichnen durch *Cameram*
 obse. 108
- Pupilla* oder Augapfels-Defi-
 nung wird bald grösser,
 bald kleiner, und warum?
 114
- Q**uadrant zum Glas-
 schleifen 6. desselben
 völlige Beschreibung. 44.
 Gebrauch zu denen Conis.
 34 seq. zum prism. annul.
 37. zu denen Polyhe-
 dris. 45
- R**efraction wird in po-
 lemoscopiis durch die
 gläsernen plan-Spiegel
 turbirt. 100
- Regenbogen vorzustellen
 35. 36. 40. drey oder vier
 concentrische. 43
- Röhren zu Microscopiis.
 79. zu Tubis. 85. 88.
 aus Holz werfen sich
 leicht. 88. sollen innwen-
 dig schwarz angestrichen
 seyn. ibid.
- Rundung dem Glase zu
 geben. 13
- S**and zum Grobschlei-
 fen. 14. zum Klahr-
 schleifen. 14. 15. Nothwendig
 Uhr-Sand, worzu er
 gut. ibid. besonderer
 aus Feuer-Steinen ge-
 macht

Register.

macht zum Lövigiren.
15. wo und wie er zu ge-
brauchen. 25

Schalen oder Schüsseln
zum Glas = Schleifen.
6. Materie, woraus sie
gemacht werden. 7. de-
ren Figur. *ibid.* aus
Messing gegossen, sind
die dauerhaftesten. *item*
cautelen, bey deren Guß.
8. 9. müssen accurat ab-
gedrehet werden. 9. wer-
den endlich mit Bley und
Schmirgel glatt gemacht.
10. wie groß sie seyn sol-
len. *ibid.* wie viel man
vonnöthen habe. 11.
zum Poliren zuzurich-
ten. 21. 22

Schwärtzliche Objecta
werden unter das Micro-
scopium auf was weißes
geleget. 67 144
Sectiones Conica, was sie
seyn? 30

Seele des Menschen kan
in der Camera obscura
des Auges ihres Körpers,
darinn sie wohnet, die
Weisheit und Allmacht
ihres Schöpfers in sei-
nen sichtbaren Geschö-
pfen erwiesen, erblicken.
112

Sehen, wie es geschiehet.
115. sehr scharf sehen.
96. eine Sache sehen,
ohne das Auge dahin zu
richten. 98. auf einem
Bilde eine Figur vermit-
teln einem Glase sehen,
welche man mit blosssem
Auge darauf nicht finden
wird. 123. 124

Sonne durch einen Tubum
zu betrachten. 87. in dies
selbiae durch ein darzu
verfertigtes Glas zu
sehen. 95

Sonnen-Finsterniß, Idee
davon durch Gläser vor-
zustellen. 41

Sonnen-Finsterniß oder
Macula, durch ein Pers-
pectiv auf ein weißes
planum zu repräsentiren.
84. 94

Sonnen-Strahlen durch
große brenn-Gläser zu-
sammen gefasset, zer-
schmelzen was sonst un-
verbrennlich ist, zu Glas.
50. 54

Sonnen-Tubus, siehe
Helioscopium.

Sphärische Gläser, wie
vielerley. 17

Sphäricität, ob sie ein
geschliffen Glas vor kom-
men habe, zu erkens-
nen. 33

§ 5

Spies

Register.

- Spiegel von Metall sind**
 in Opticis experimentis
 denen gläsern vorzuzie-
 hen, die Ursache dessen.
 99
- Stellung des objects un-**
 ter dem Microscopio, was
 dabey zu beobachten. 143
- Stöcke, worauf die Scha-**
 len geküttet werden. 5
- Tabelle zu Stellung des**
 Quadranten. 46. zu
 Microscopiis. 78. zu Per-
 spectiven. 83. zu Tubis
 Astronomicis. 83. zu Te-
 lescopiis von 4. Gläsern.
 91
- Telescopia oder fern- Glä-**
 ser von 4. Linsen- Glä-
 sern, zu was Ende und
 wie sie gemacht werden.
 90. 91. mehr als 4. Glä-
 ser darinn versehen wol-
 len, ist nicht ratsam.
 93. 94
- Tetrahedron oder vierse-**
 tiges Glas, wozu es die-
 net. 43
- Trippel zum poliren. 14**
 16. auf die Schale zu
 tragen. 22
- Tubi Astronomici entdecken**
 ein größeres spatium
 als die Holländischen.
 87. stellen verkehrt vor.
 88. eines sechs- und
- eines zehn- schubigen
 Effect. 24
- Tubus Curiosus, wozu er**
 dienet. 100. wie er zu
 machen. 101
- Vergrößerung der Bil-**
 der durch die Cam.
 obsc. 106. des Microsc.
 Compos. zu vermehren.
 79. 141
- Vergrößerungs- Gläser,**
 siehe Microscopia.
- Vervielfältigung derer**
 Bilder durch die Cam.
 obsc. 105. durch Lat.
 Mag. 120
- Vitra mixta was sie seyn.**
 17. wozu sie vor andern
 zuerwehlen. 85
- Unverbrennliche Dinge**
 zu Glas schmelzen oder
 calciniren. 54
- Vorstellung eines Pros-**
 pects im Brenn- Spie-
 gel, so vortreflich ist. 55.
 künstlicher Gemälde
 durch ein Polyhedron
 im Tubulo gesetzt. 123
 seqq.
- Weisheit Gottes,**
 kan auch aus denen
 kleinsten und geringsten
 Dingen erschen werden.
 136
- Weiß- scheinende Objecta**
 wer

Register.

werden unter die Microscopia auf was schwarzes gelegt. 67. 144

Niedriger Dinge, Unterscheid erscheinet am besten aus Gegeneinanderhaltung derselbigen. 143

Zeichnung der unbeweglichen Dinge durch die Cam. obsc. vollkommen ins Werk zurichten. 111.

von denen kleinsten Objecten durch das Microscopium in vorgestellter Grösse und Proportion zunehmen. 151. 152

Zimmer mit denen schönsten Farben anzuzieren.

41

Zinn-Asche zum Poliren zurichten zulassen. 16

Zusammensetzung der Gläser, was dabey zu beobachten. 79 87



Bericht an den Buchbinder.

Die Kupfer müssen alle hinten also
angehänget werden, daß ein
jedes bequem herausgezogen und
neben den Text gehalten wer-
den kan.

Derselben sind folgende:

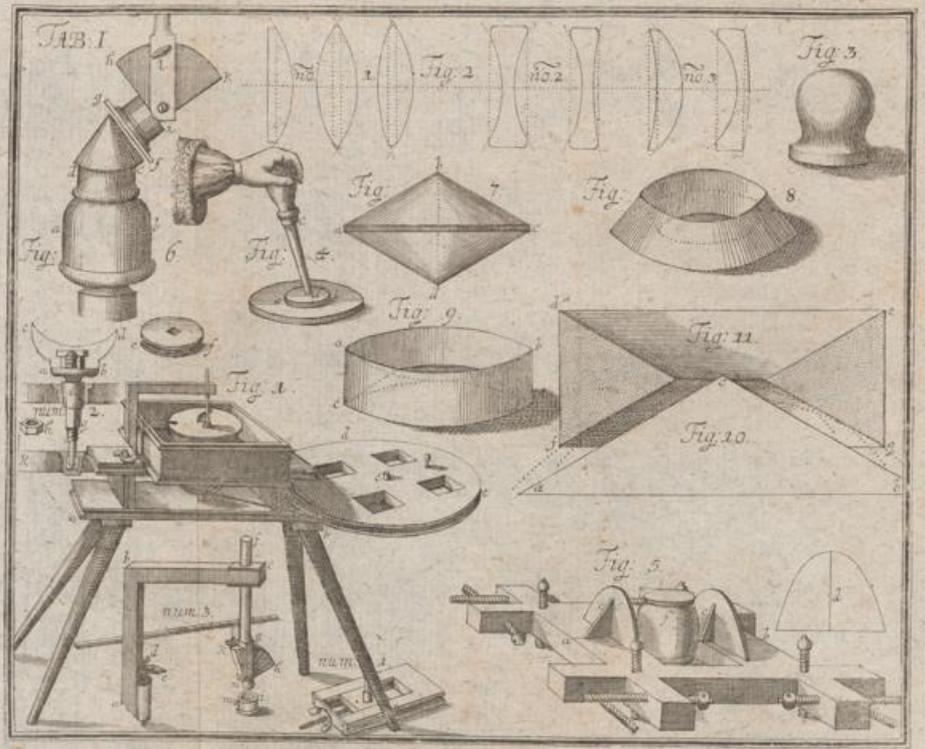
Tab. I. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11.
12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19.
20.

er.

ten also
daß ein
ogen und
ten wer-

9. 10. 11.
18. 19.





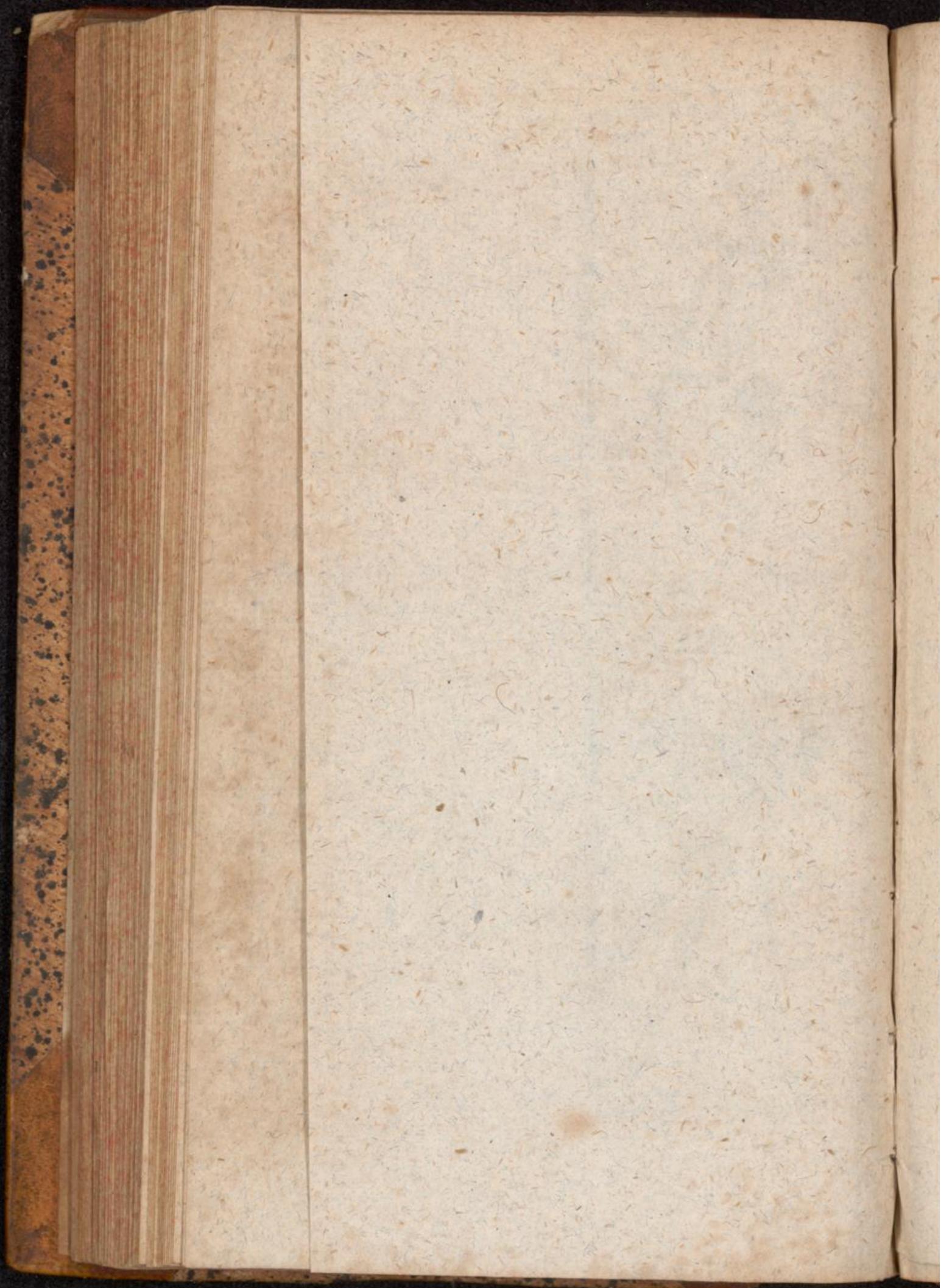


Fig. 4.

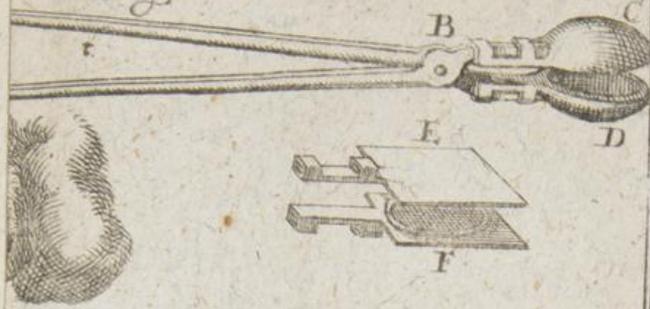
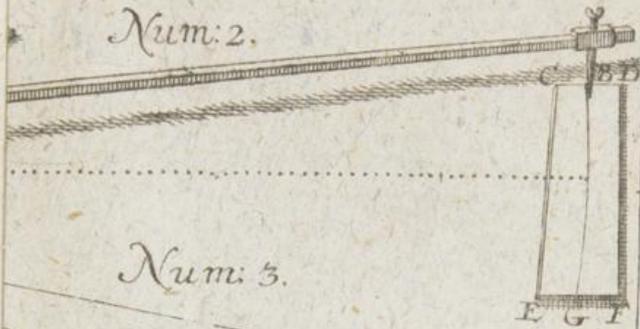
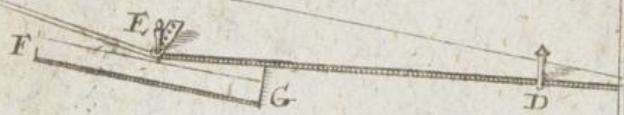


Fig. 1.

Num: 2.



Num: 3.



2.

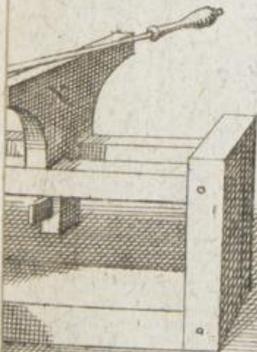
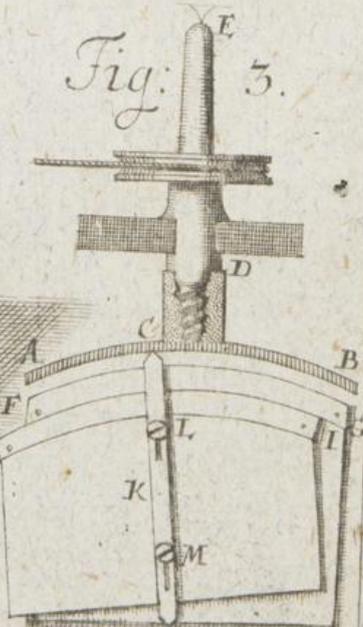
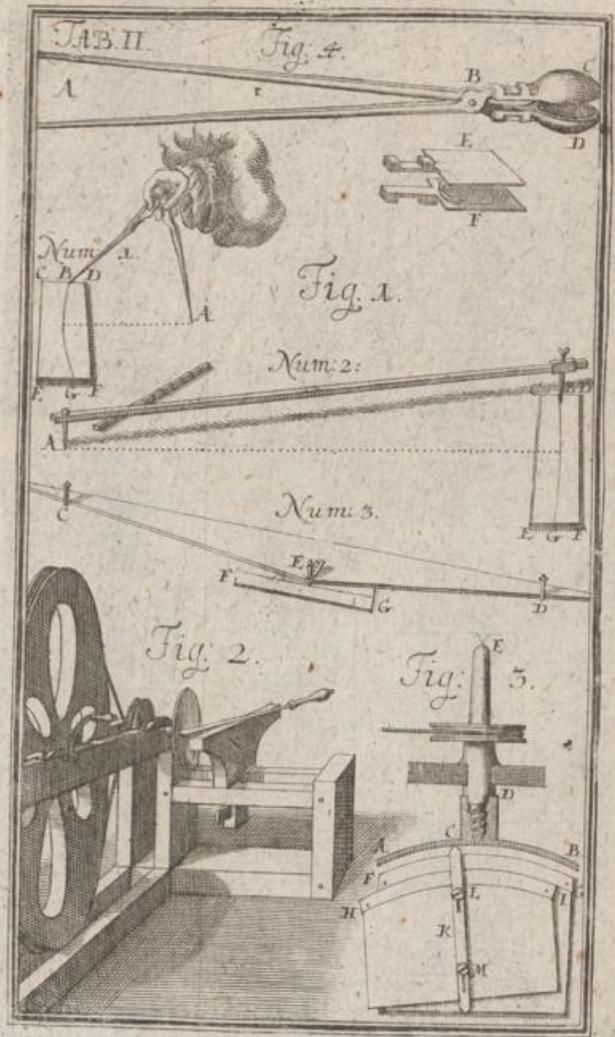
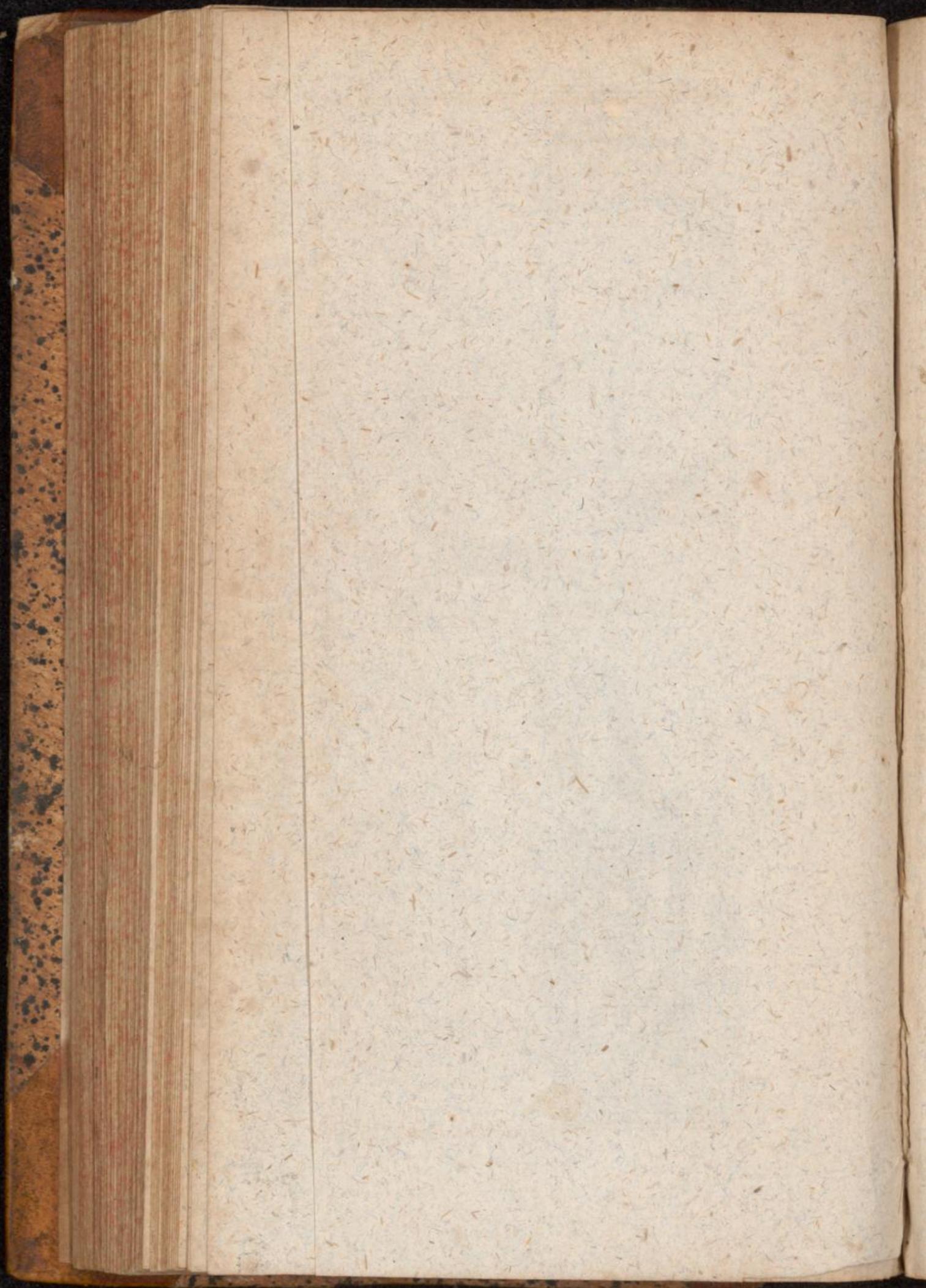
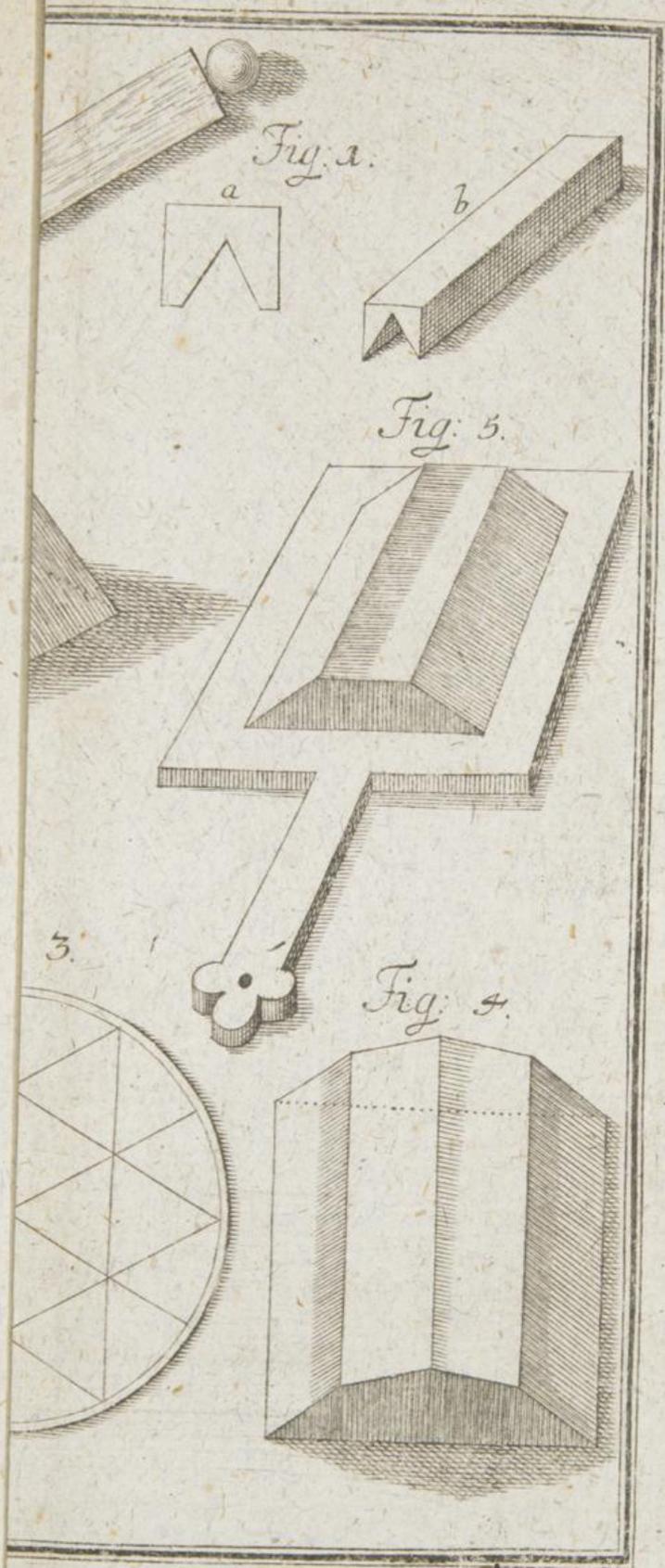


Fig: 3.

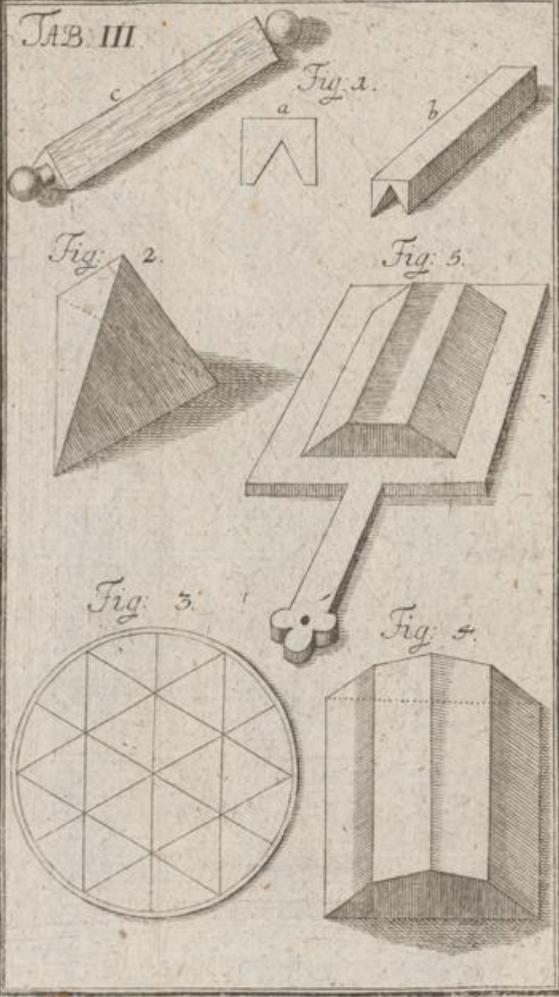


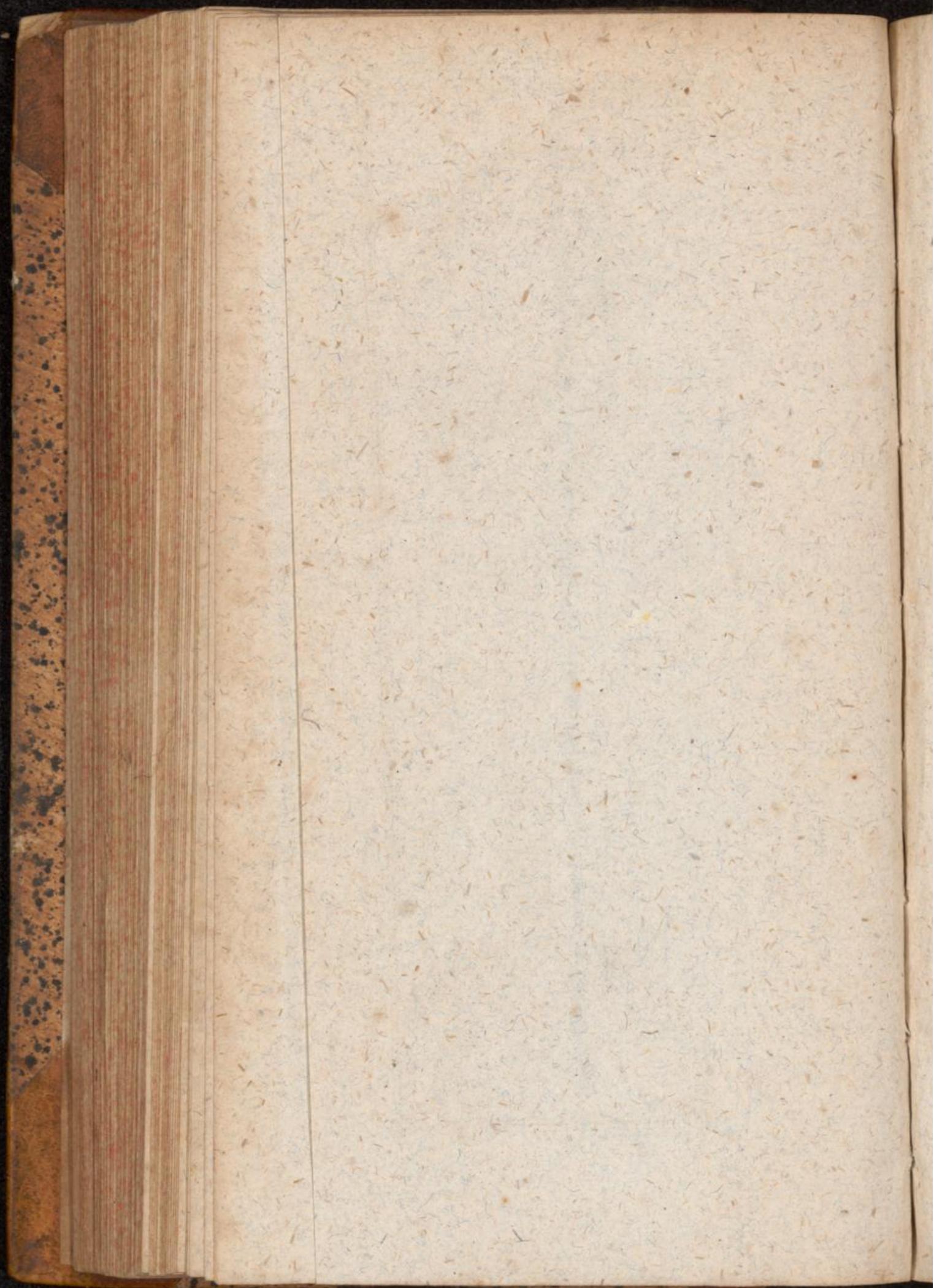






TAB III.

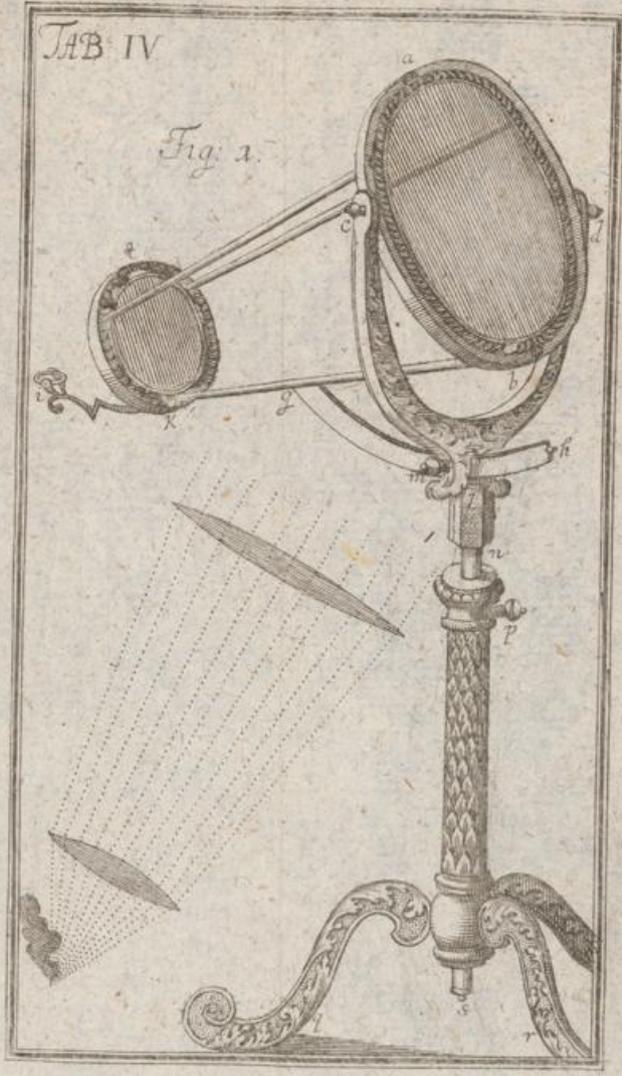


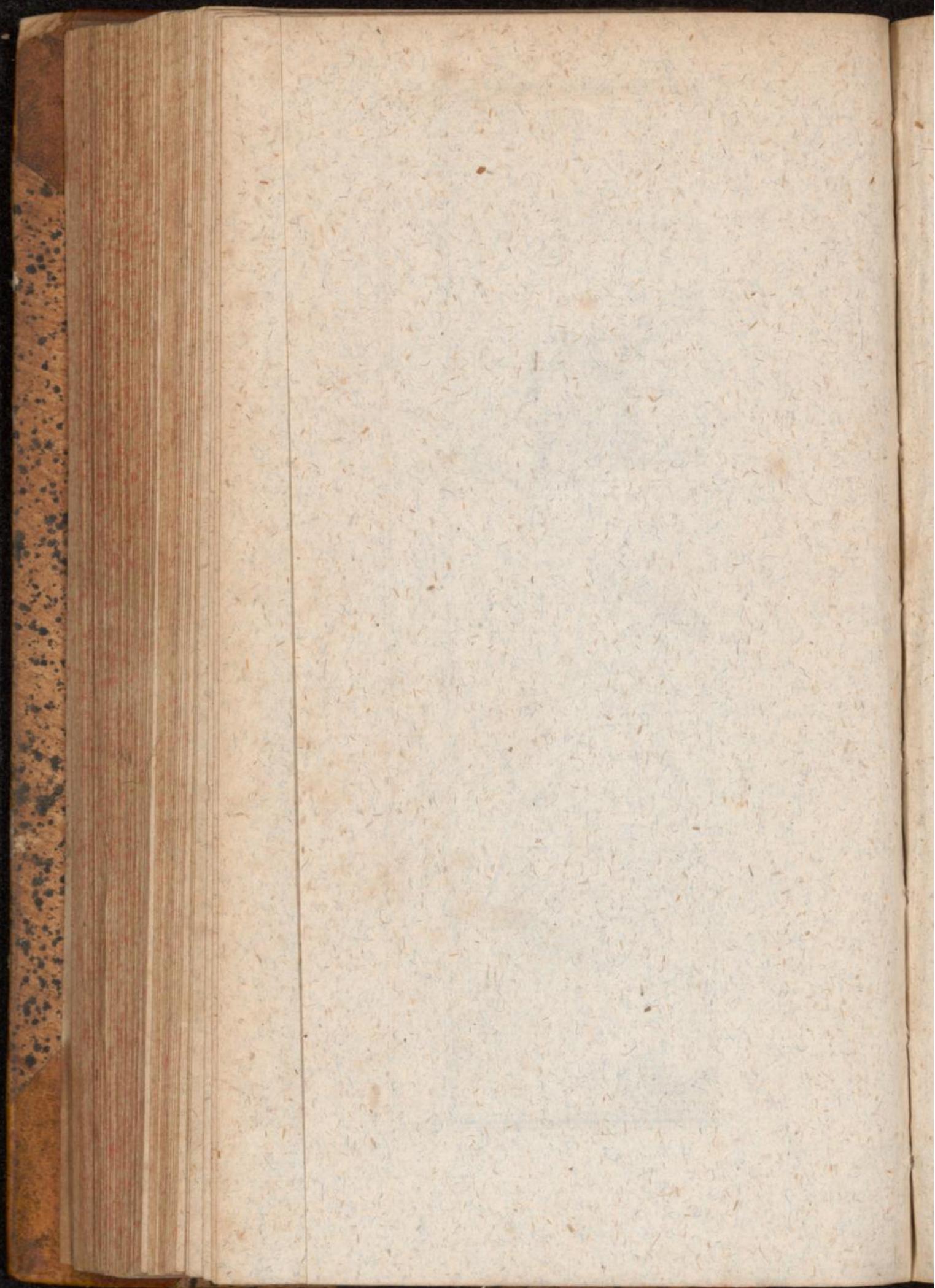




TAB IV

Fig. 1.





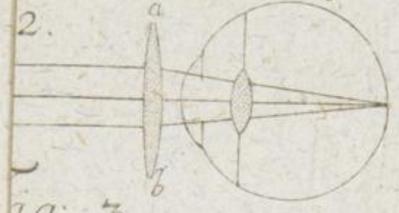
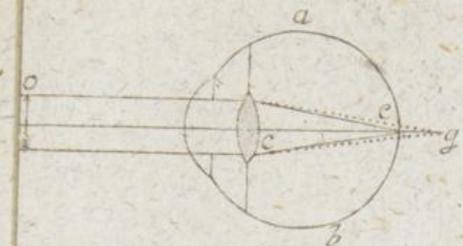


Fig. 3.

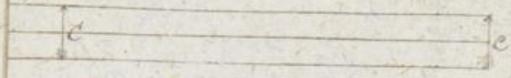
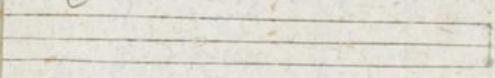


Fig. 4.



TAB. V.

Fig. 1.

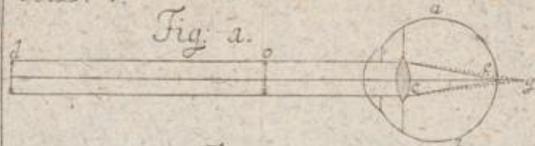


Fig. 2.

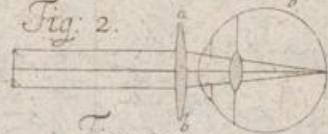


Fig. 3.

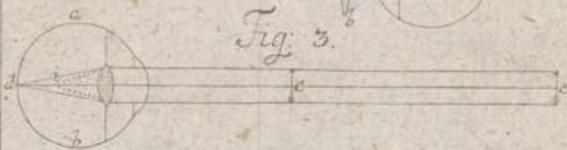


Fig. 4.

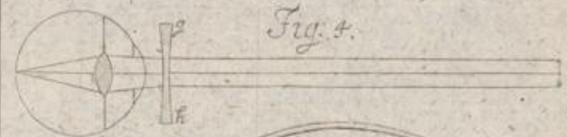
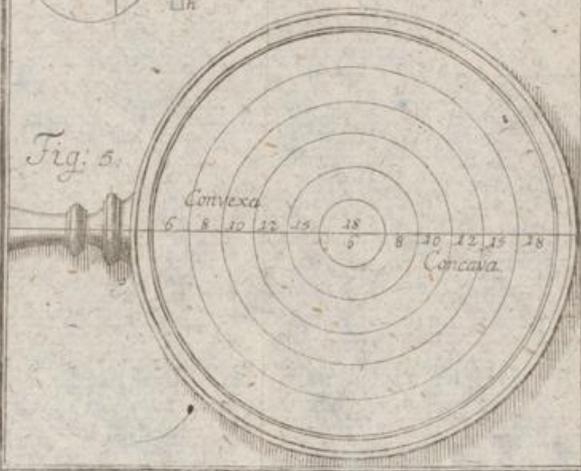
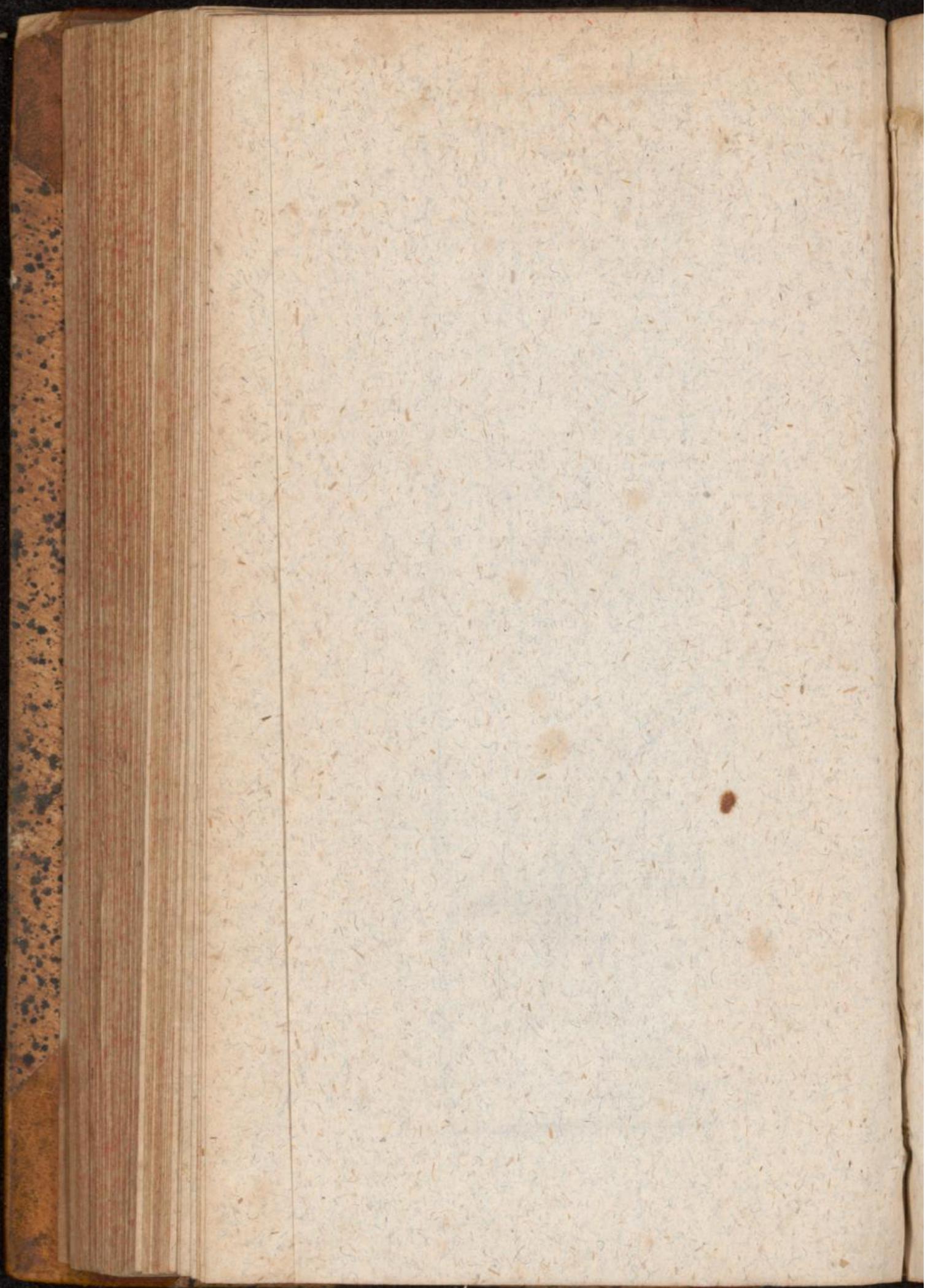


Fig. 5.

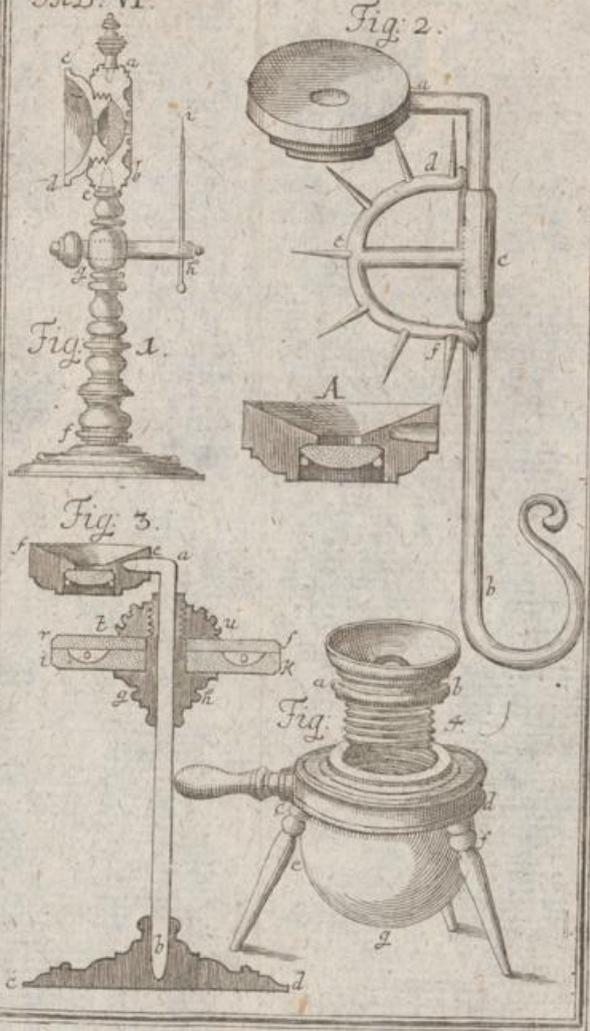






TAB. VI.

Fig. 2.



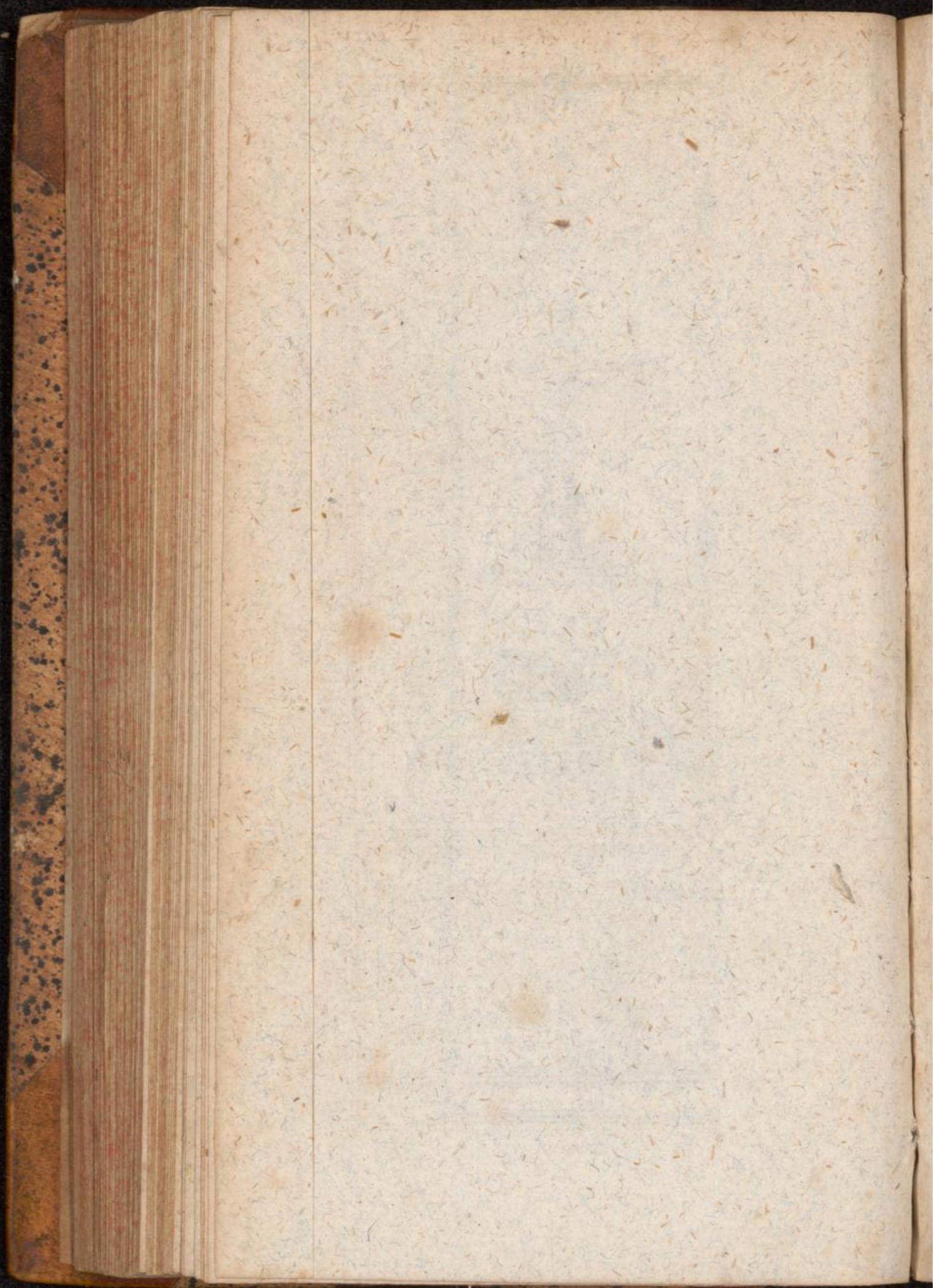
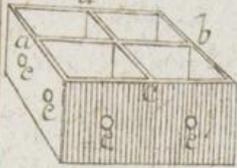


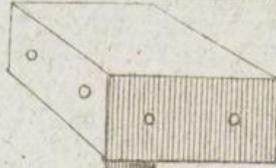
Fig: 2.



Fig: 3.



num. 1.



num. 2.

Fig: 6.



Fig: 5.



Fig: 4.



Fig: 8.

TAB. VII.



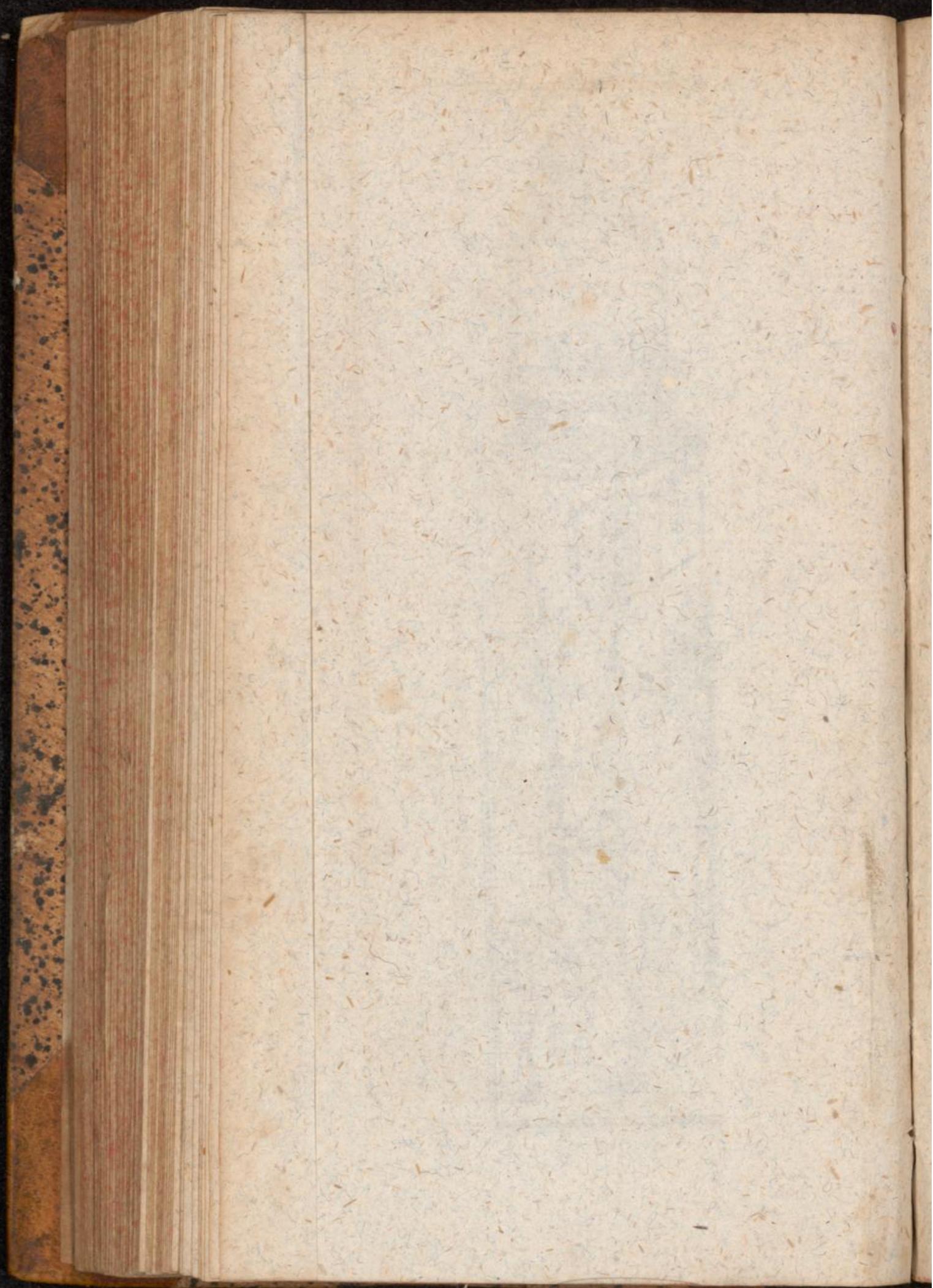
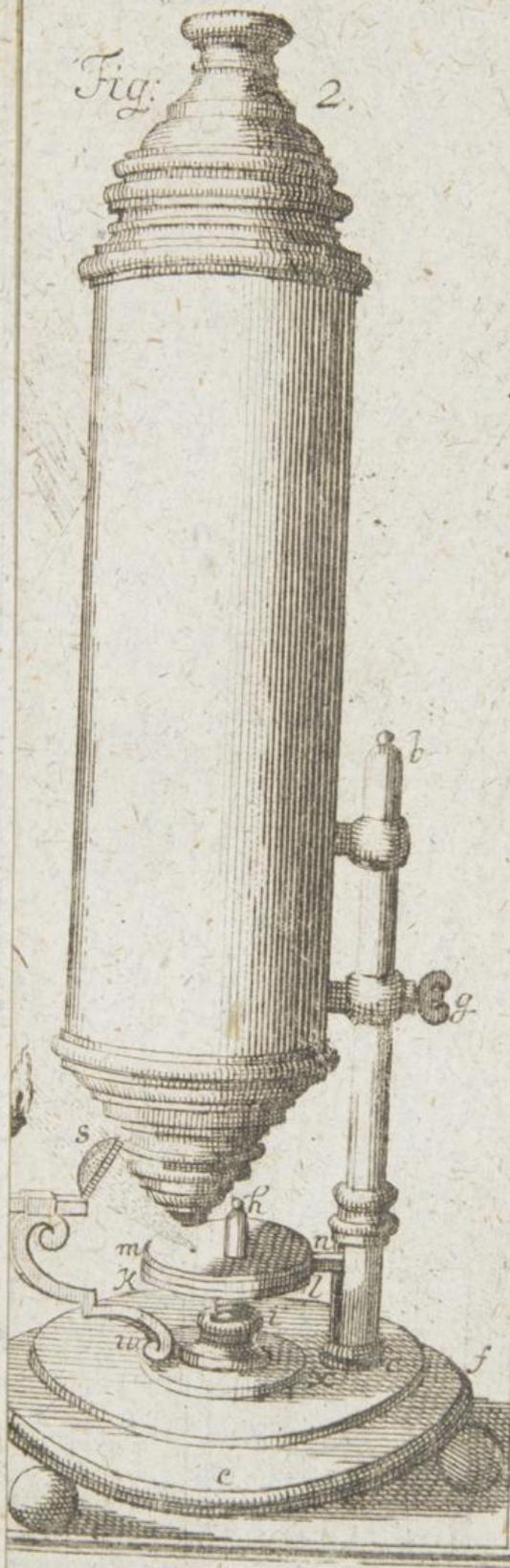


Fig. 2.



TAB. VIII.

Fig. 1.

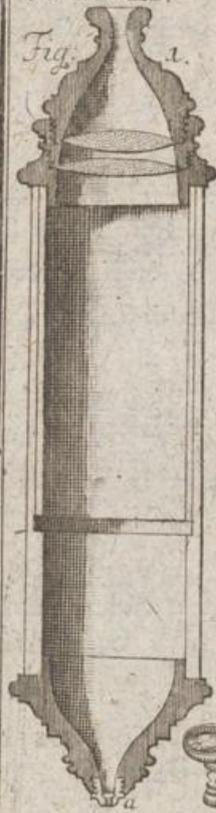
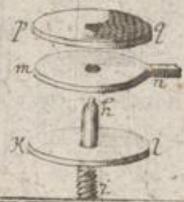
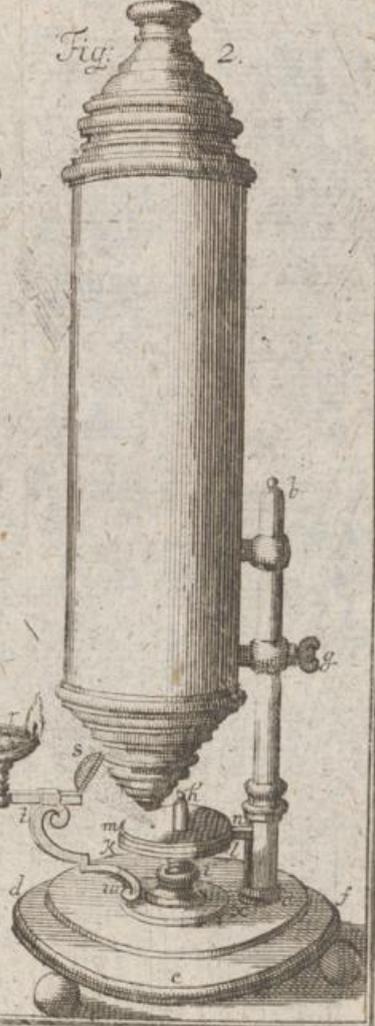
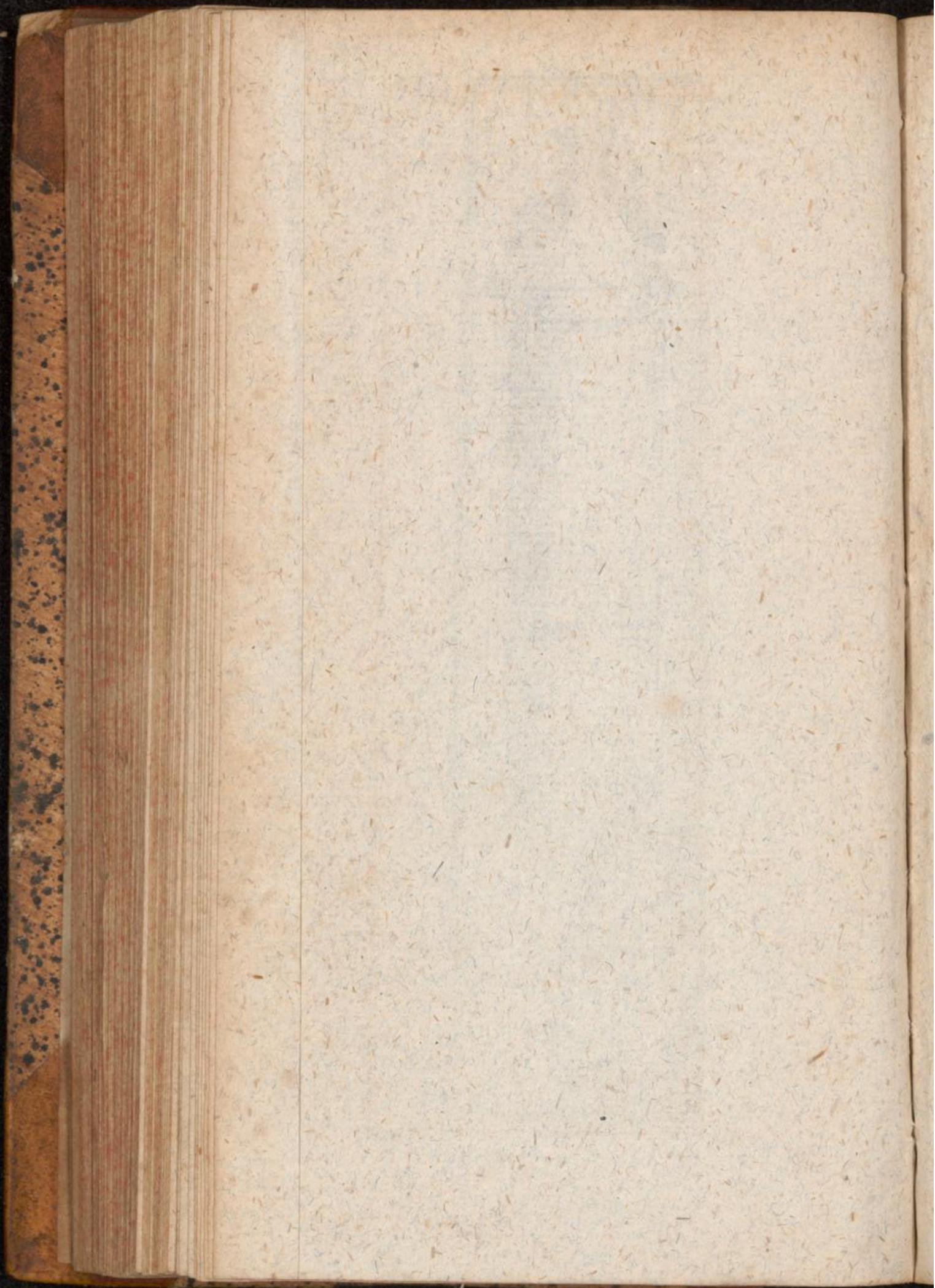
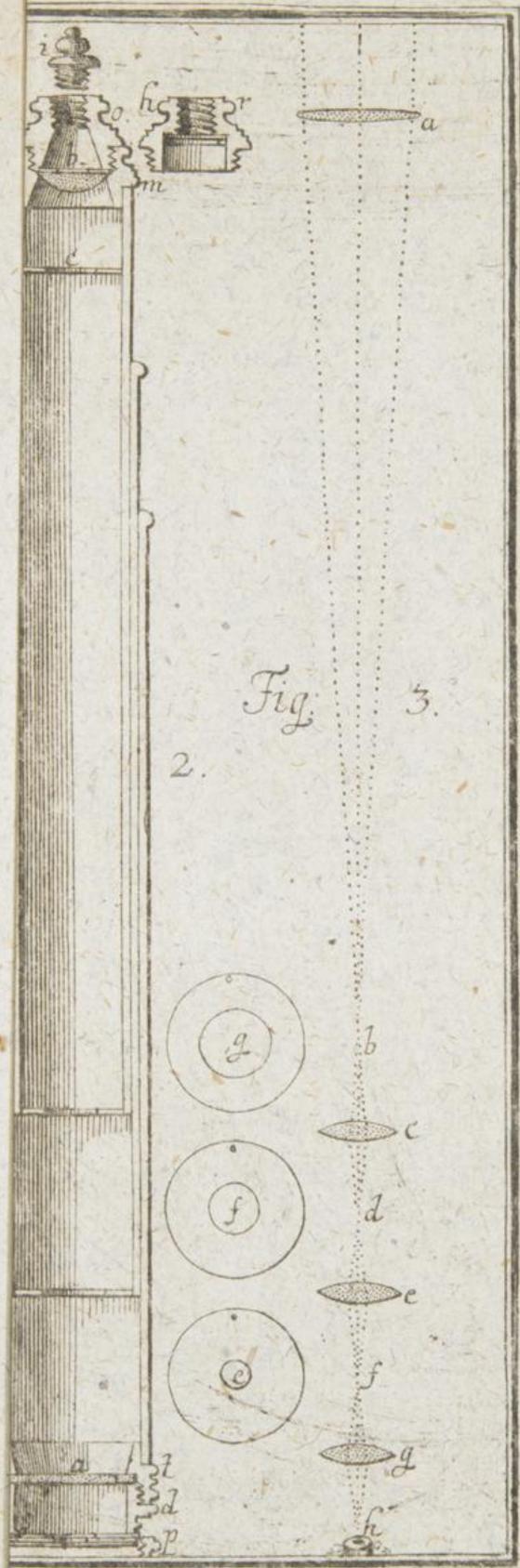


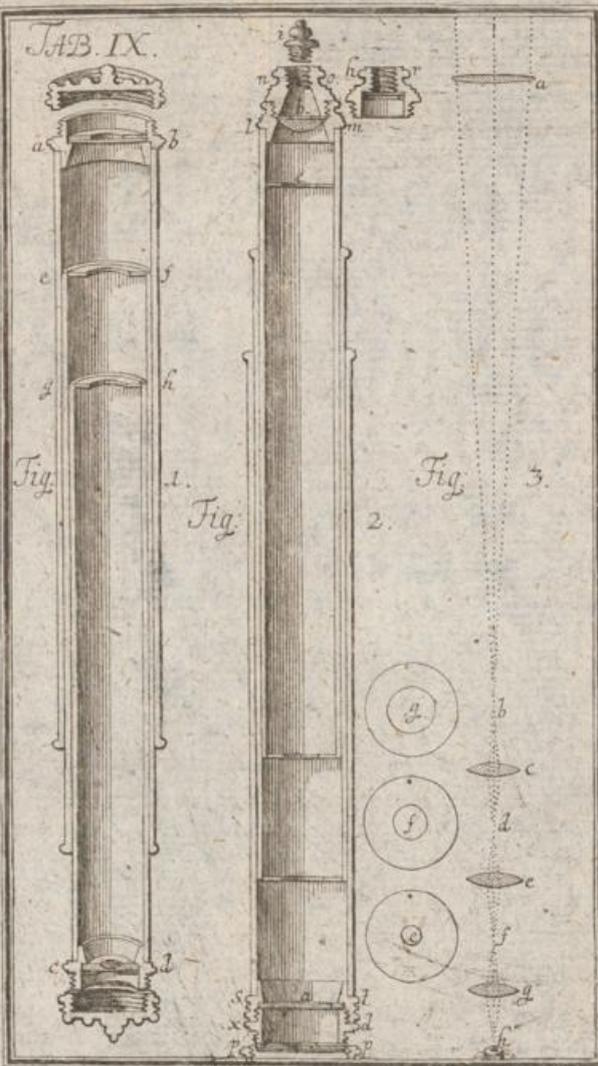
Fig. 2.

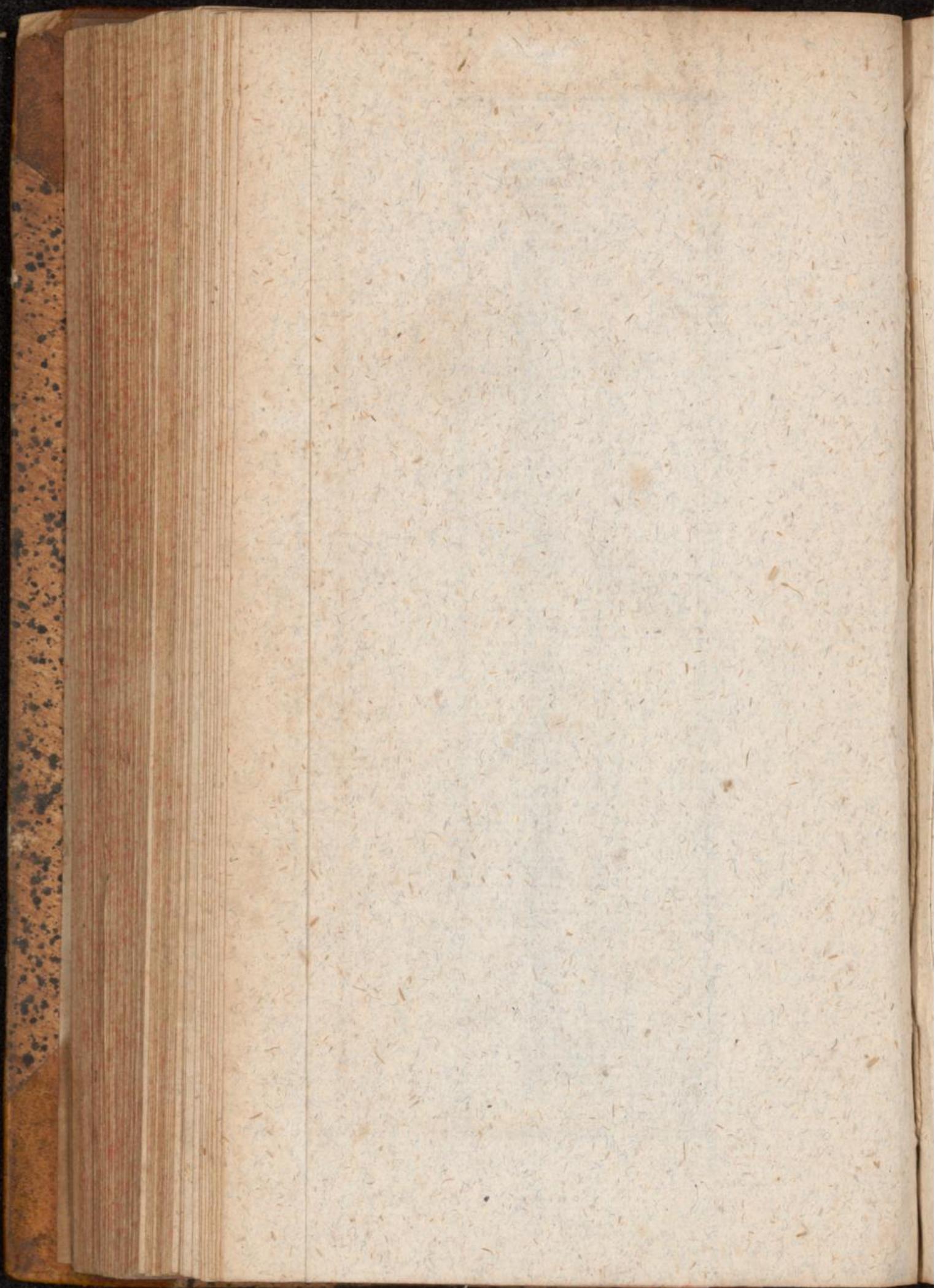


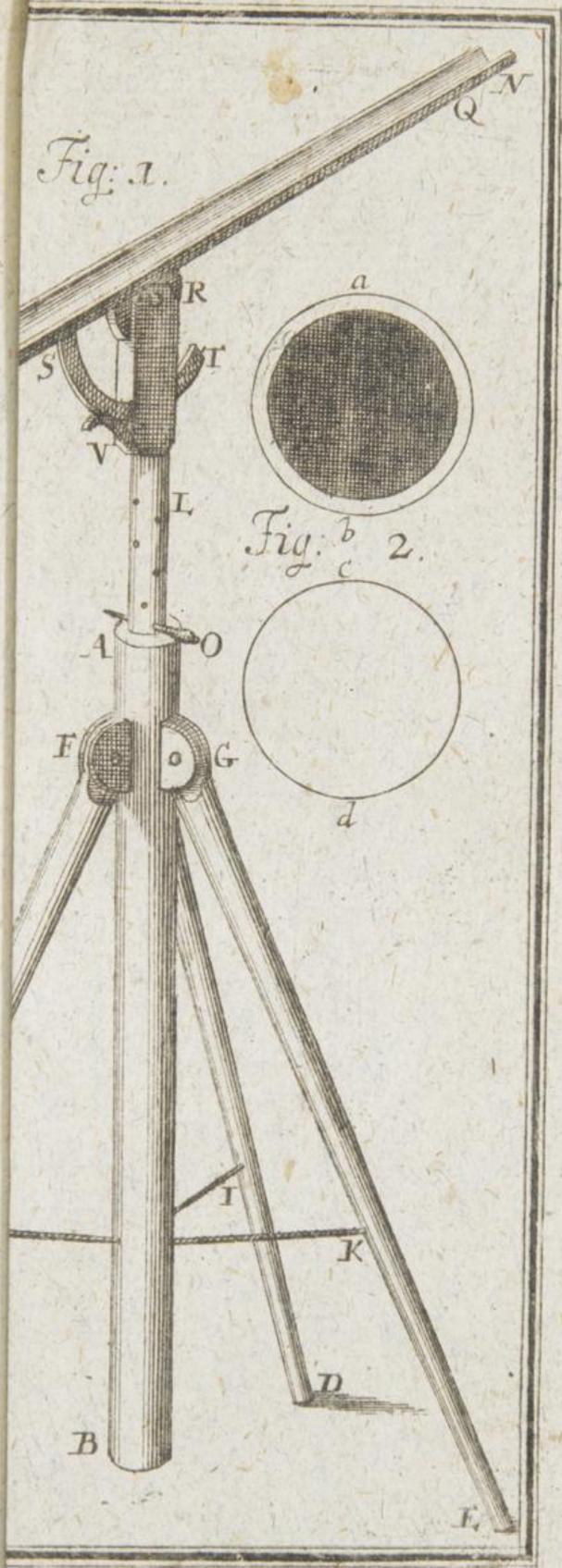


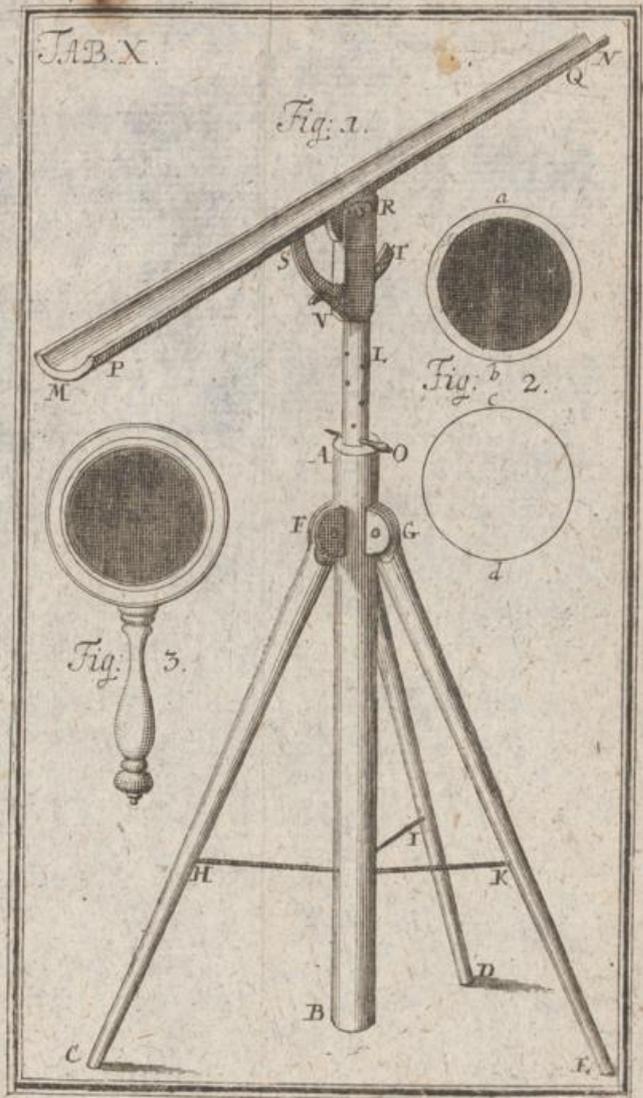


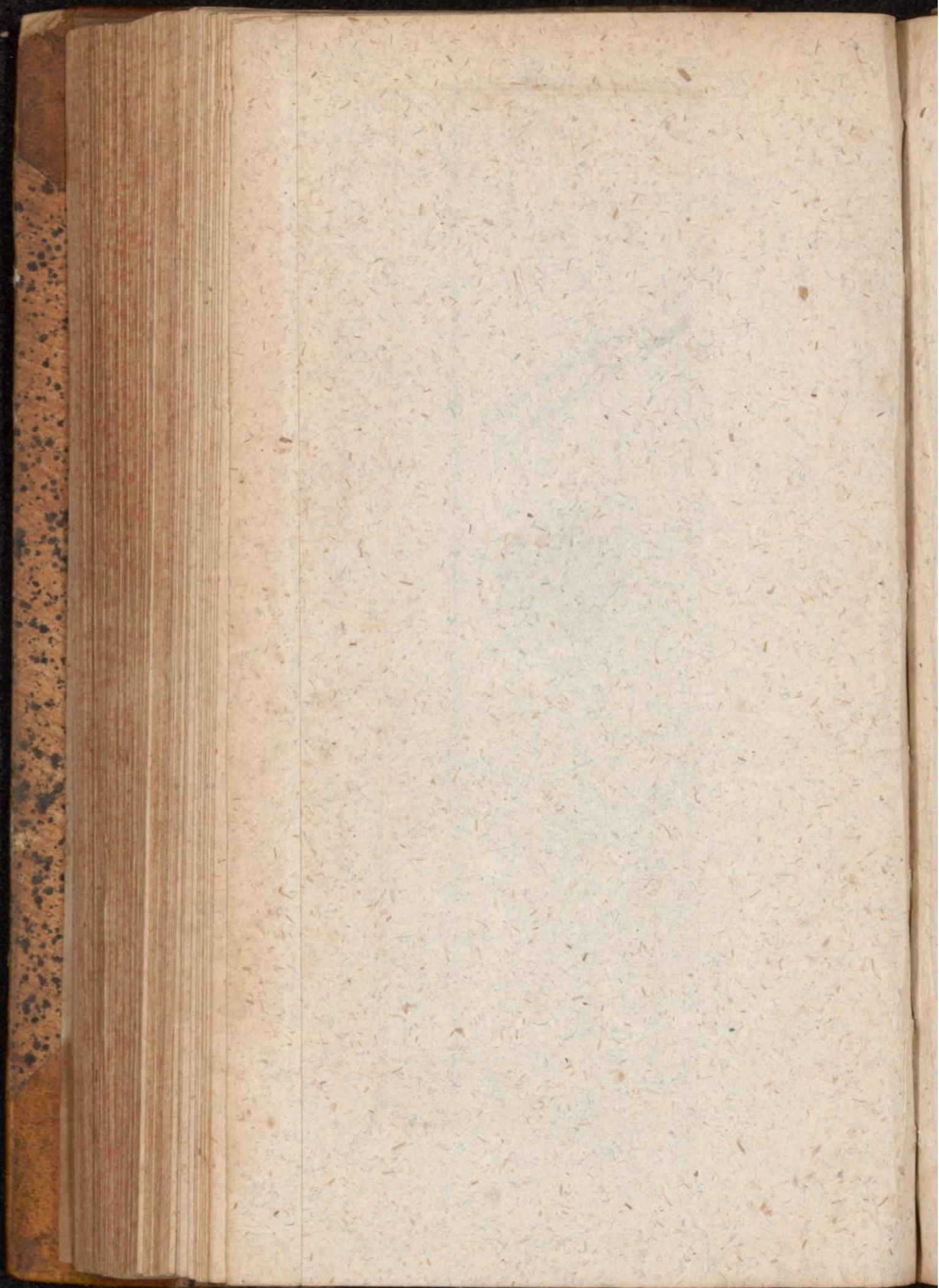
TAB. IX.

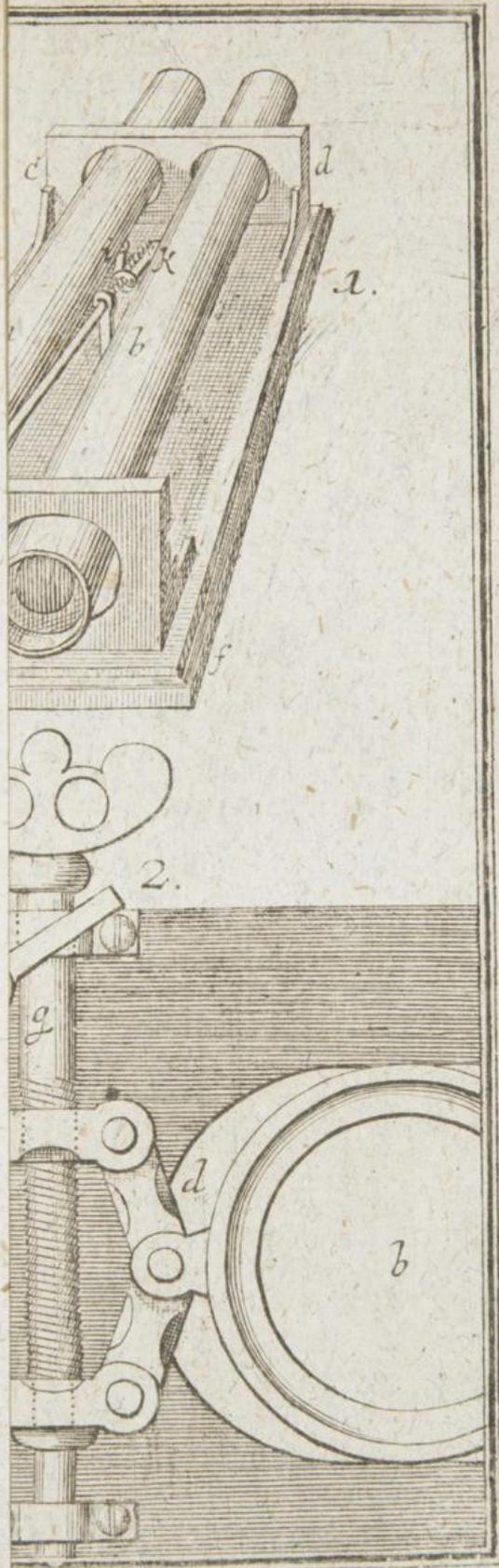




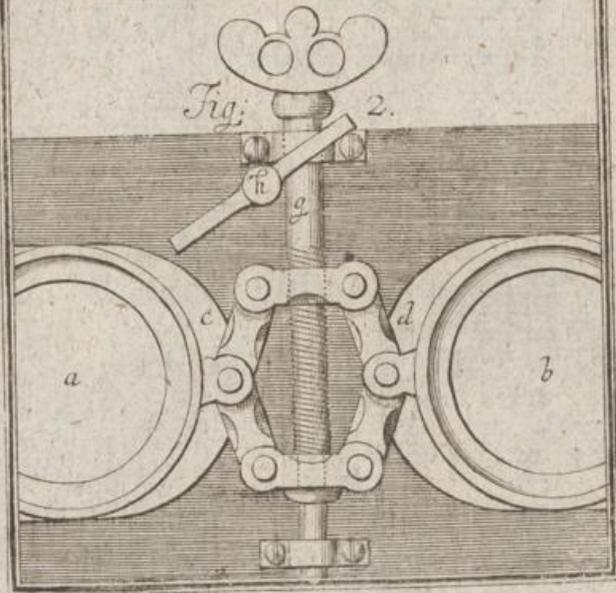
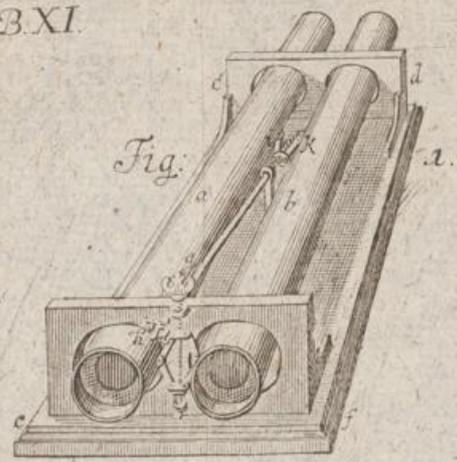


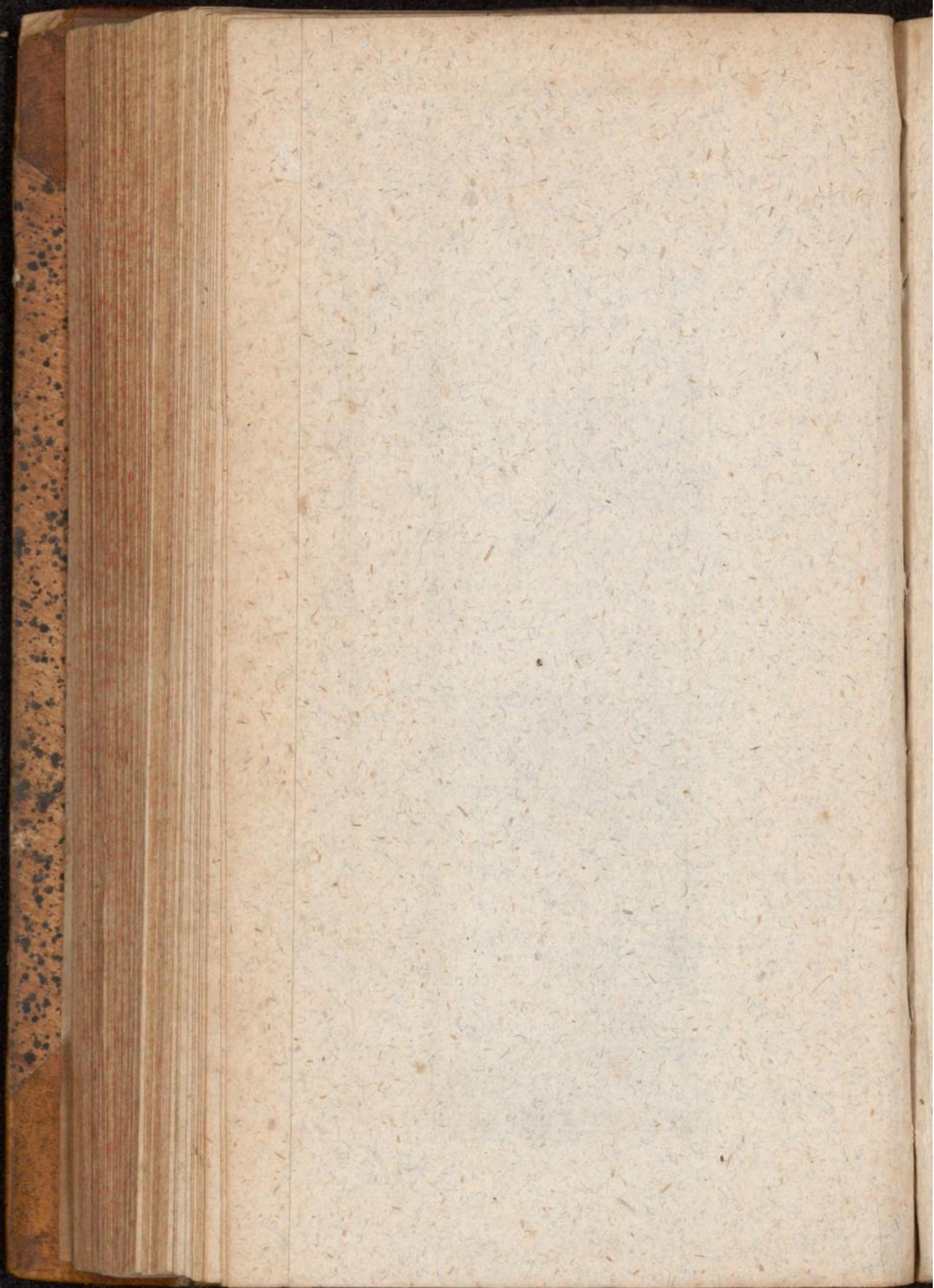






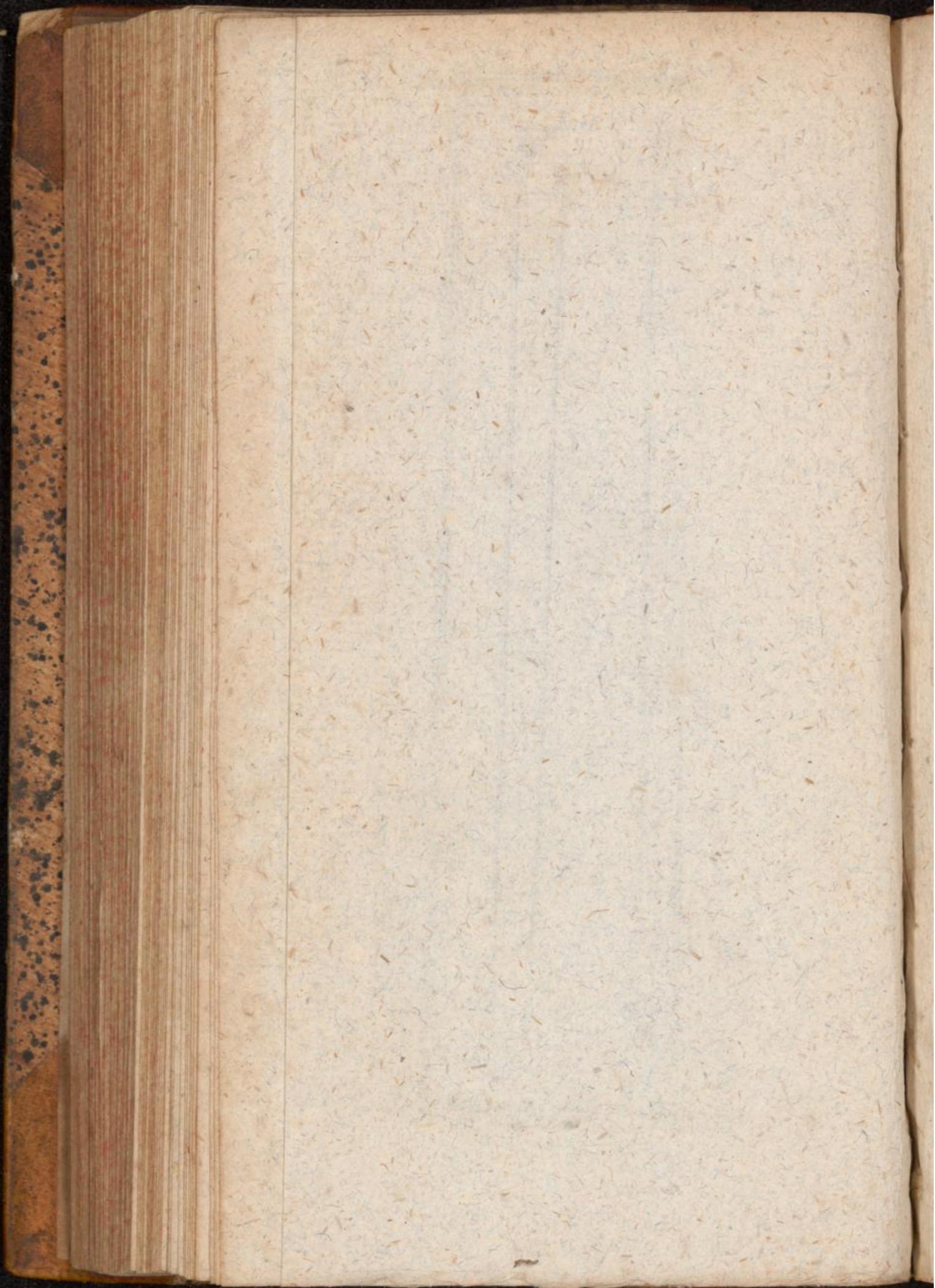
TAB. XI.

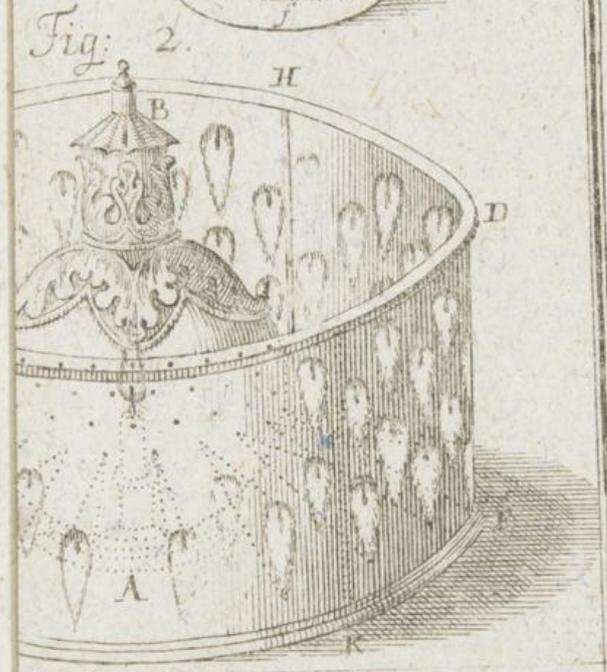
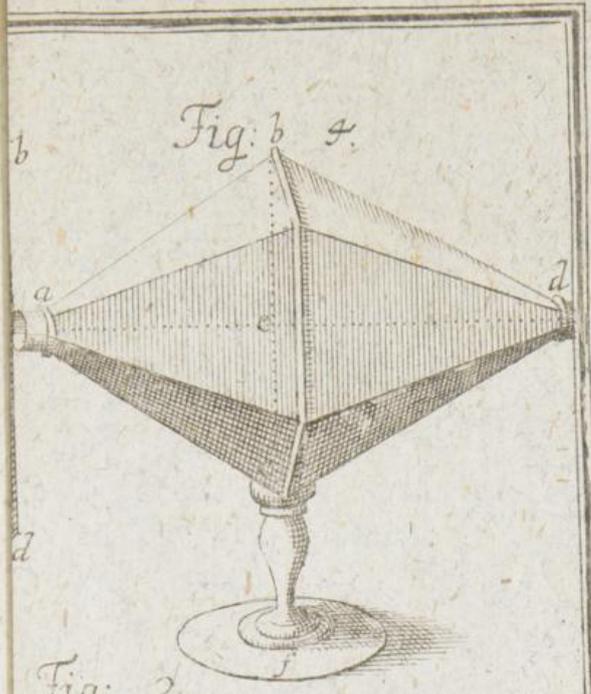












TAB. XIII.
Fig. 3.

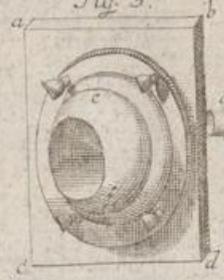


Fig. 4.

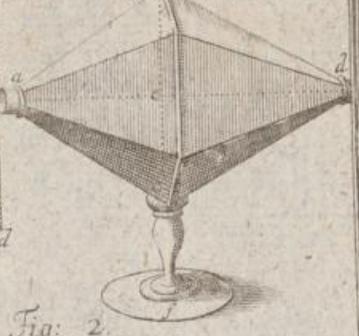


Fig. 2.

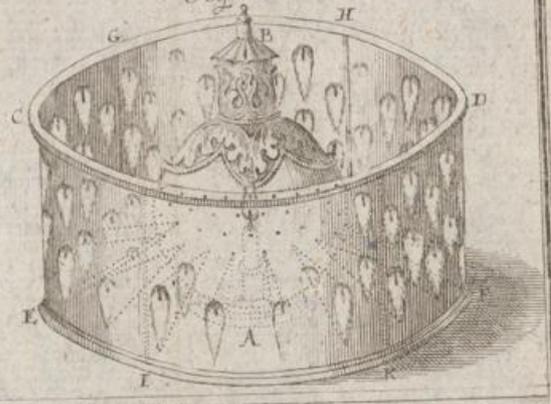
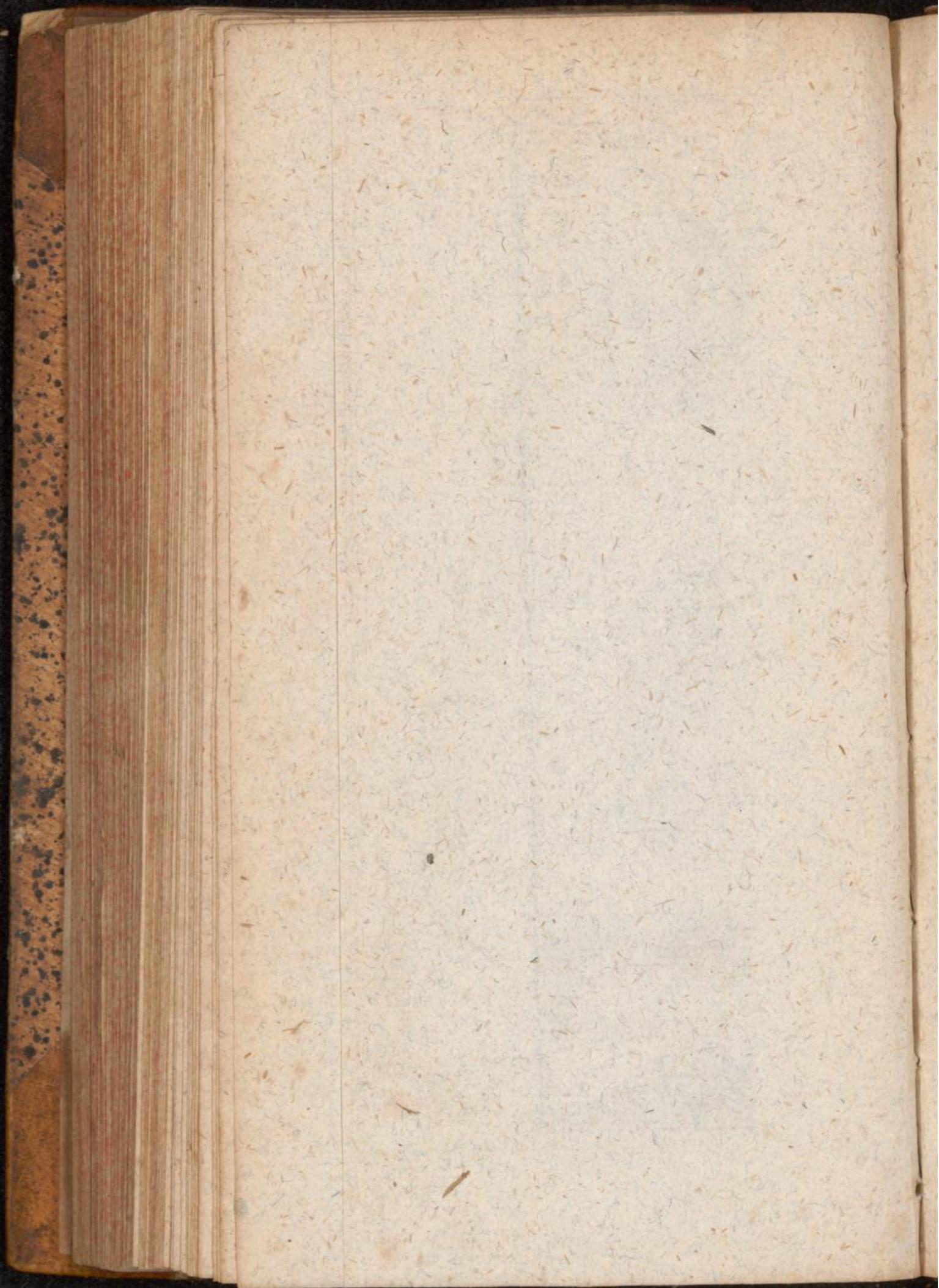


Fig. 1.





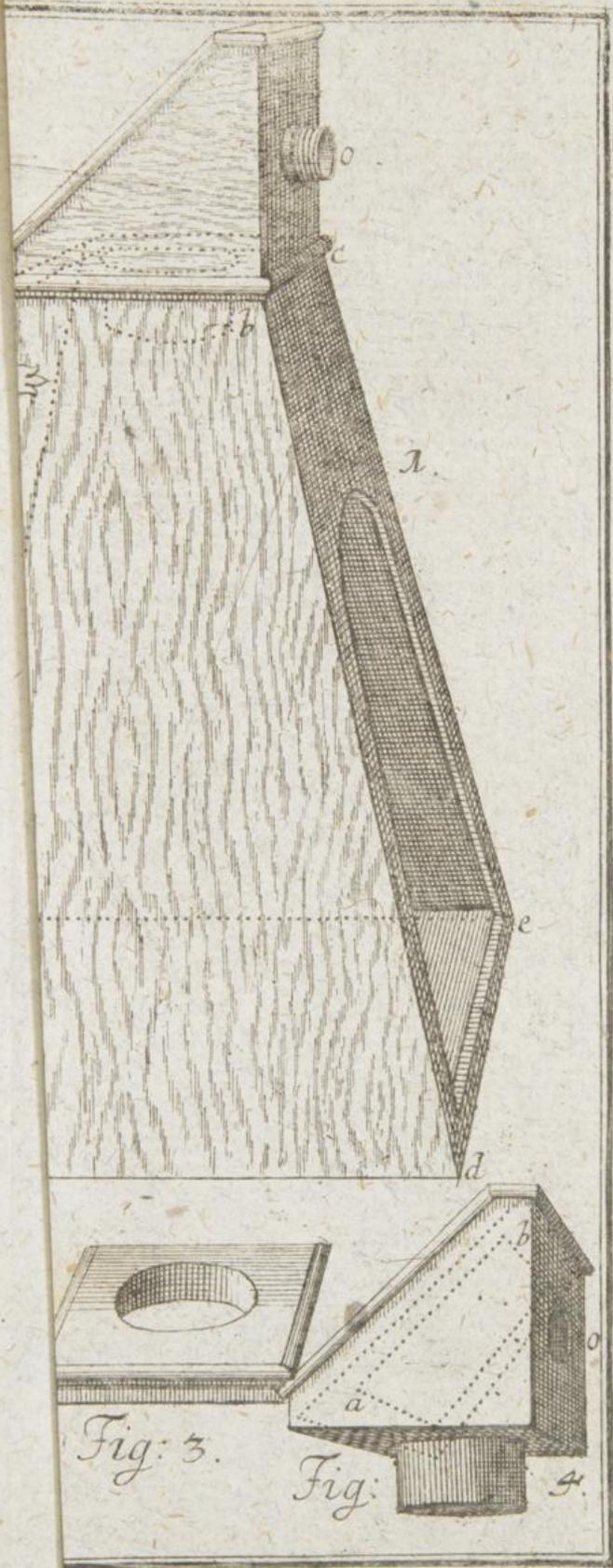
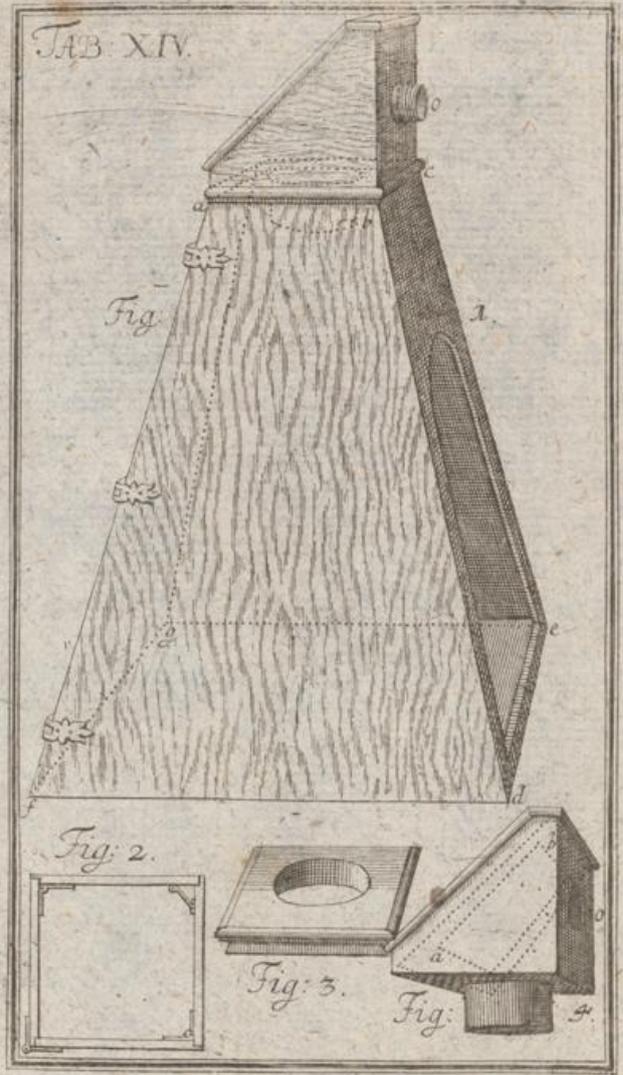


Fig: 3.

Fig:

4.

TAB. XIV.



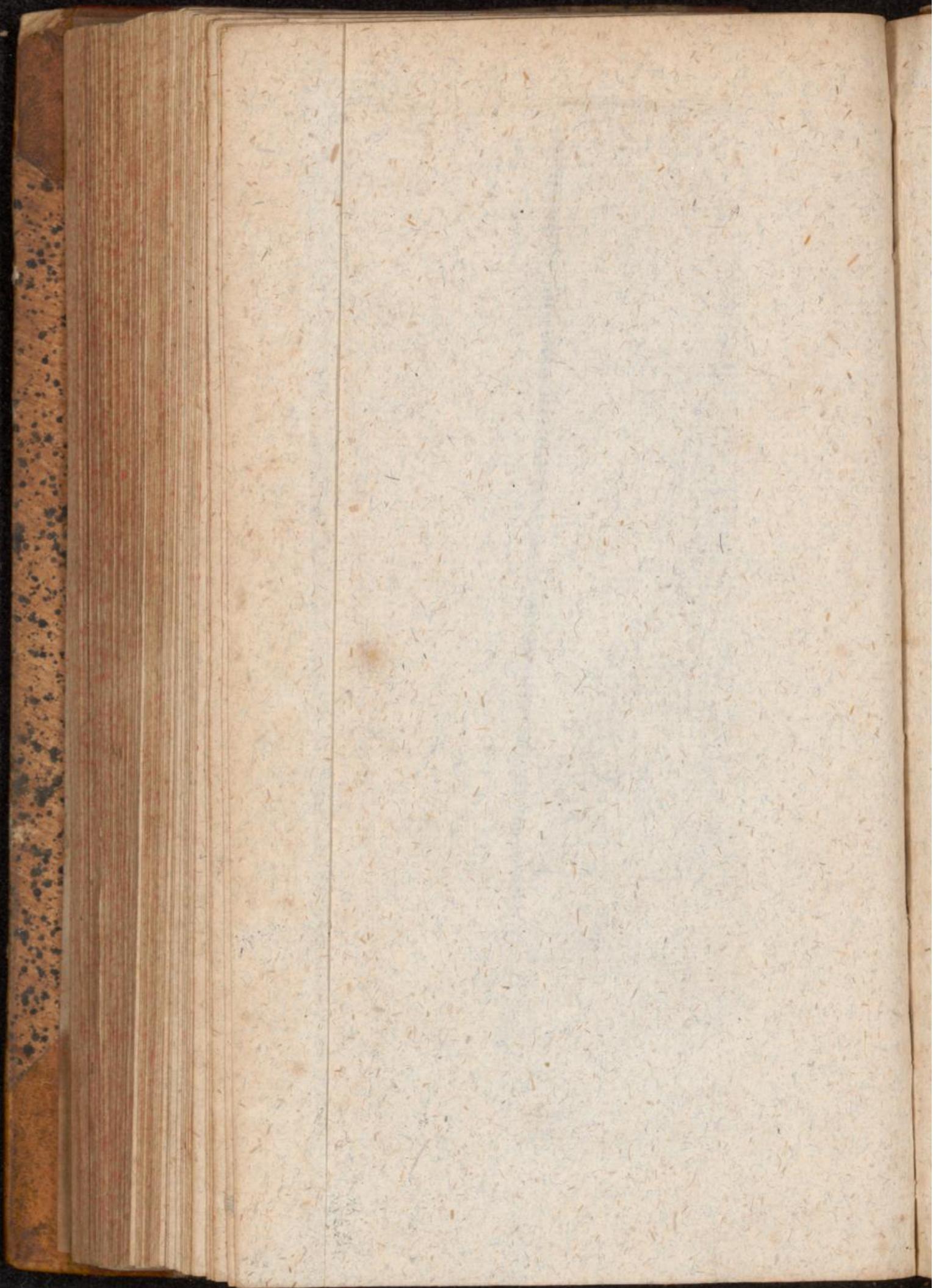
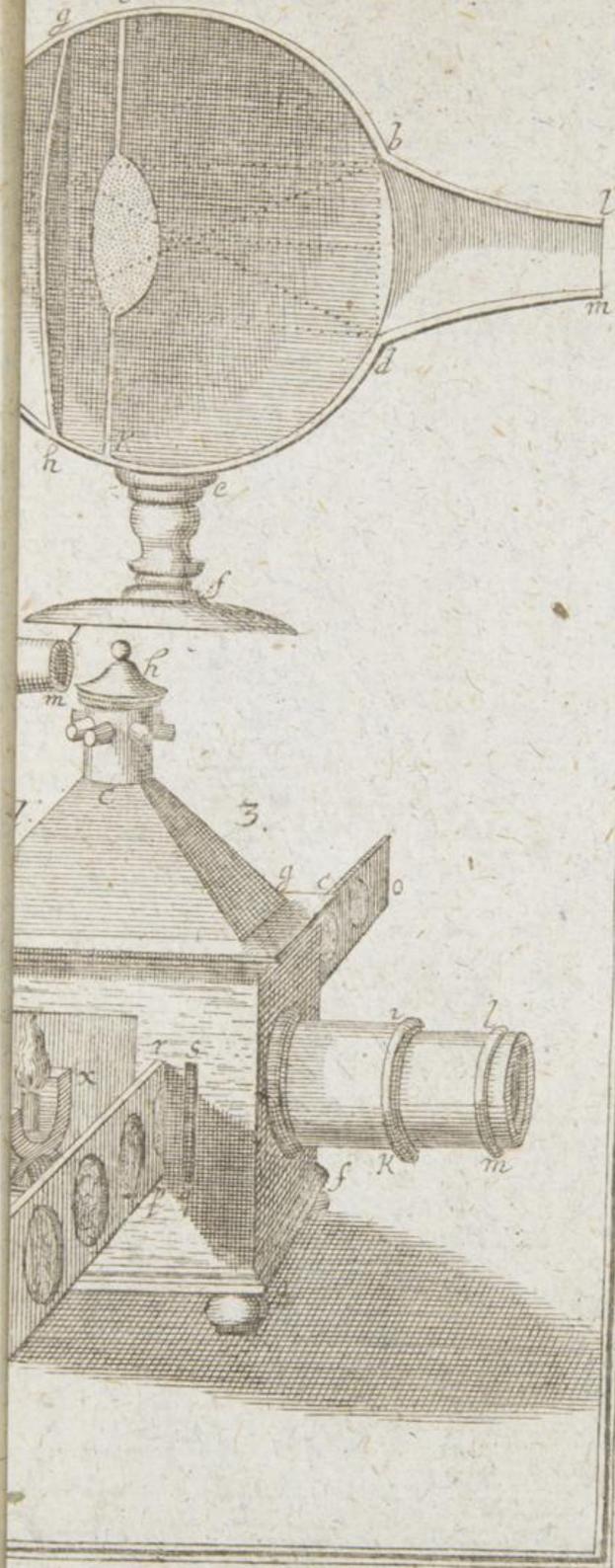


Fig: a.



TAB. XV

Fig. 1.

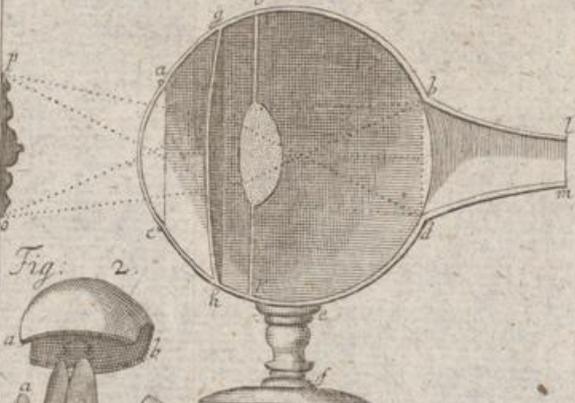
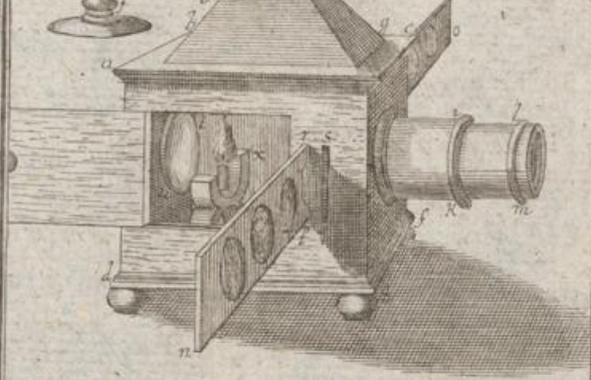
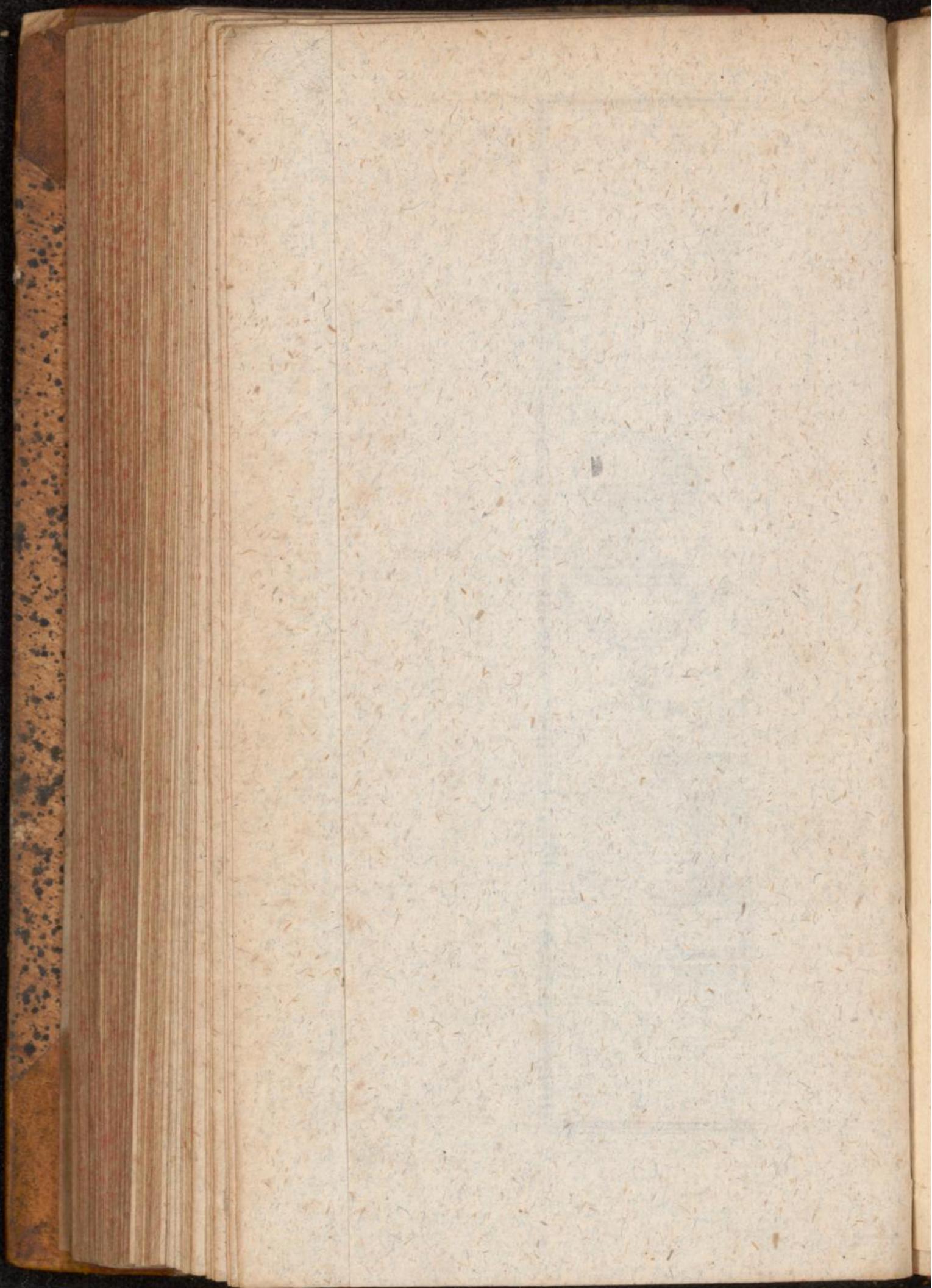


Fig. 2.

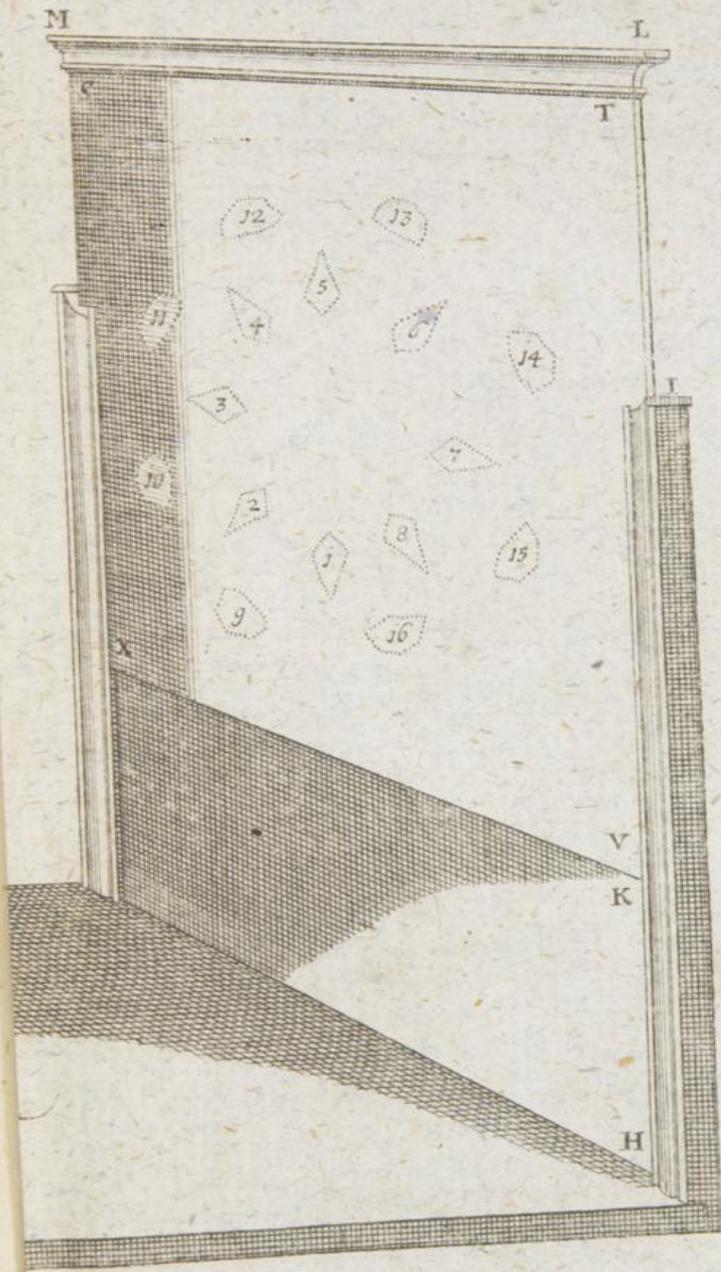


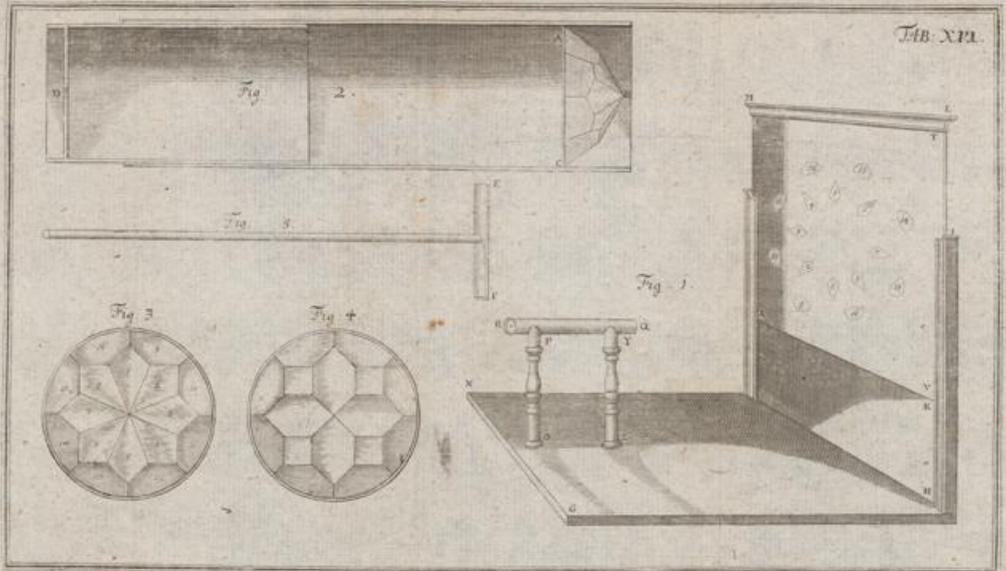
Fig. 3.

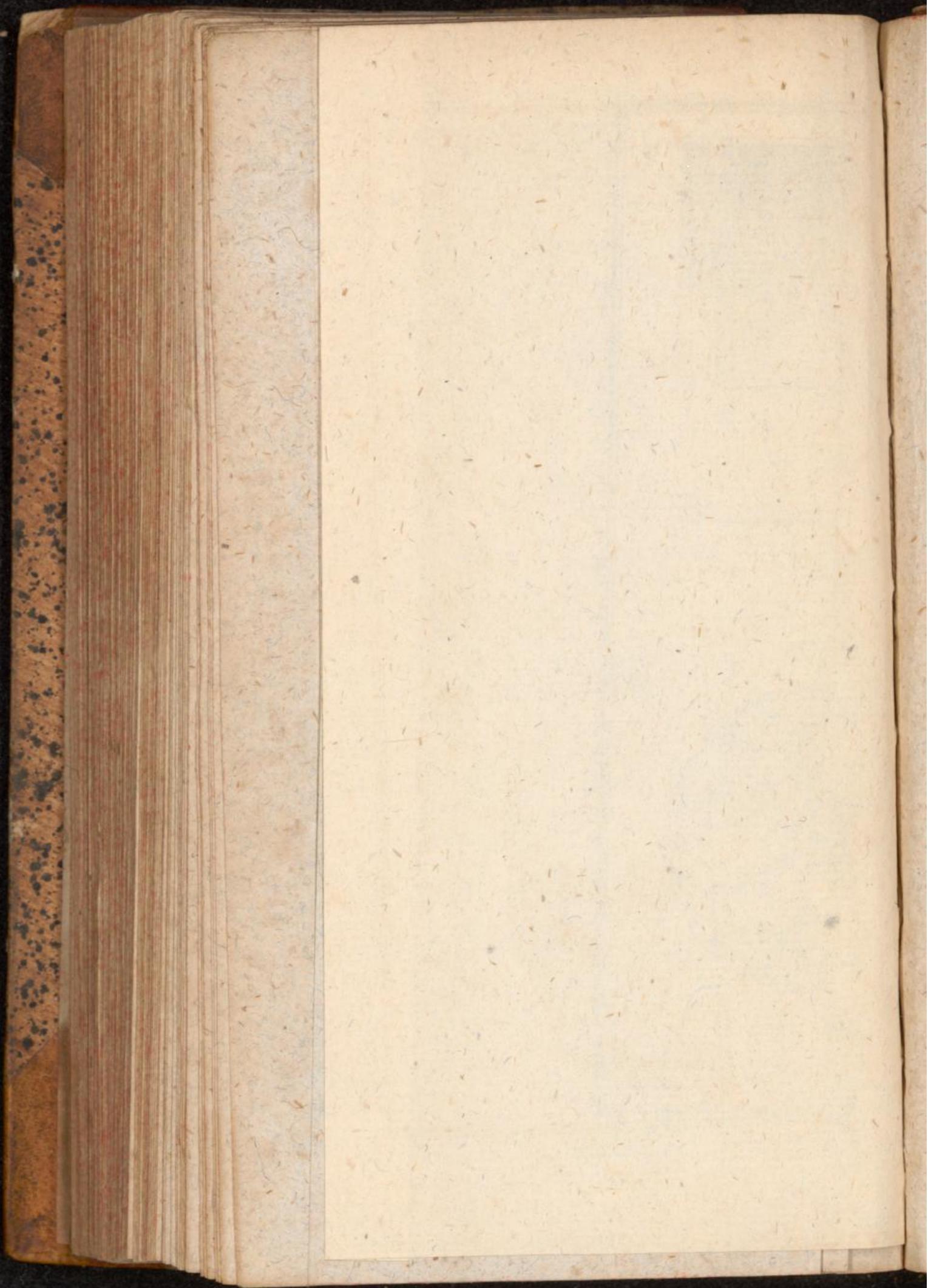


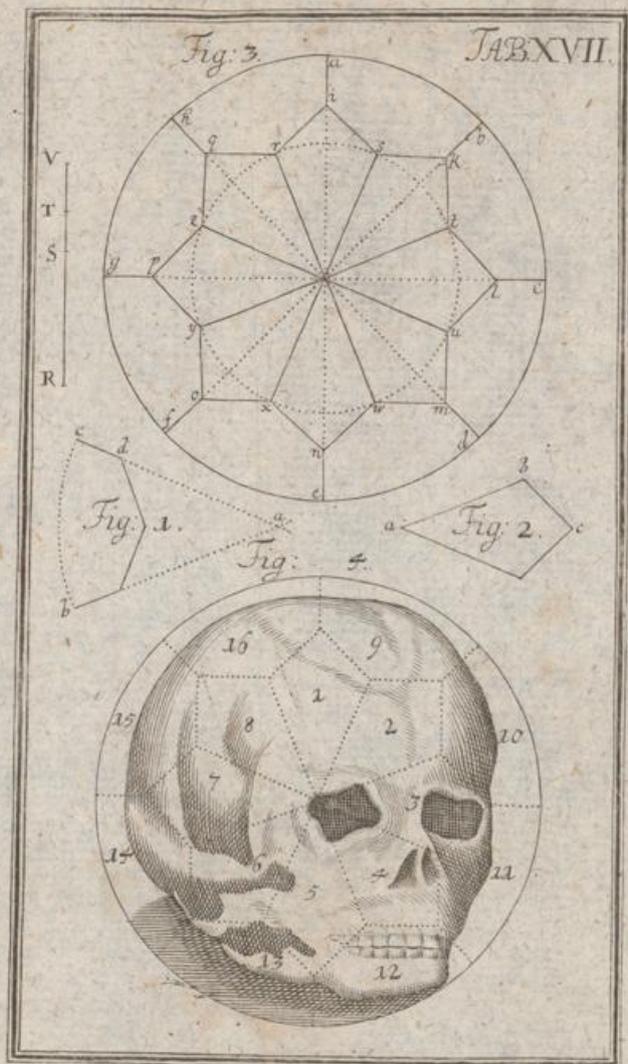


TAB. XVII.









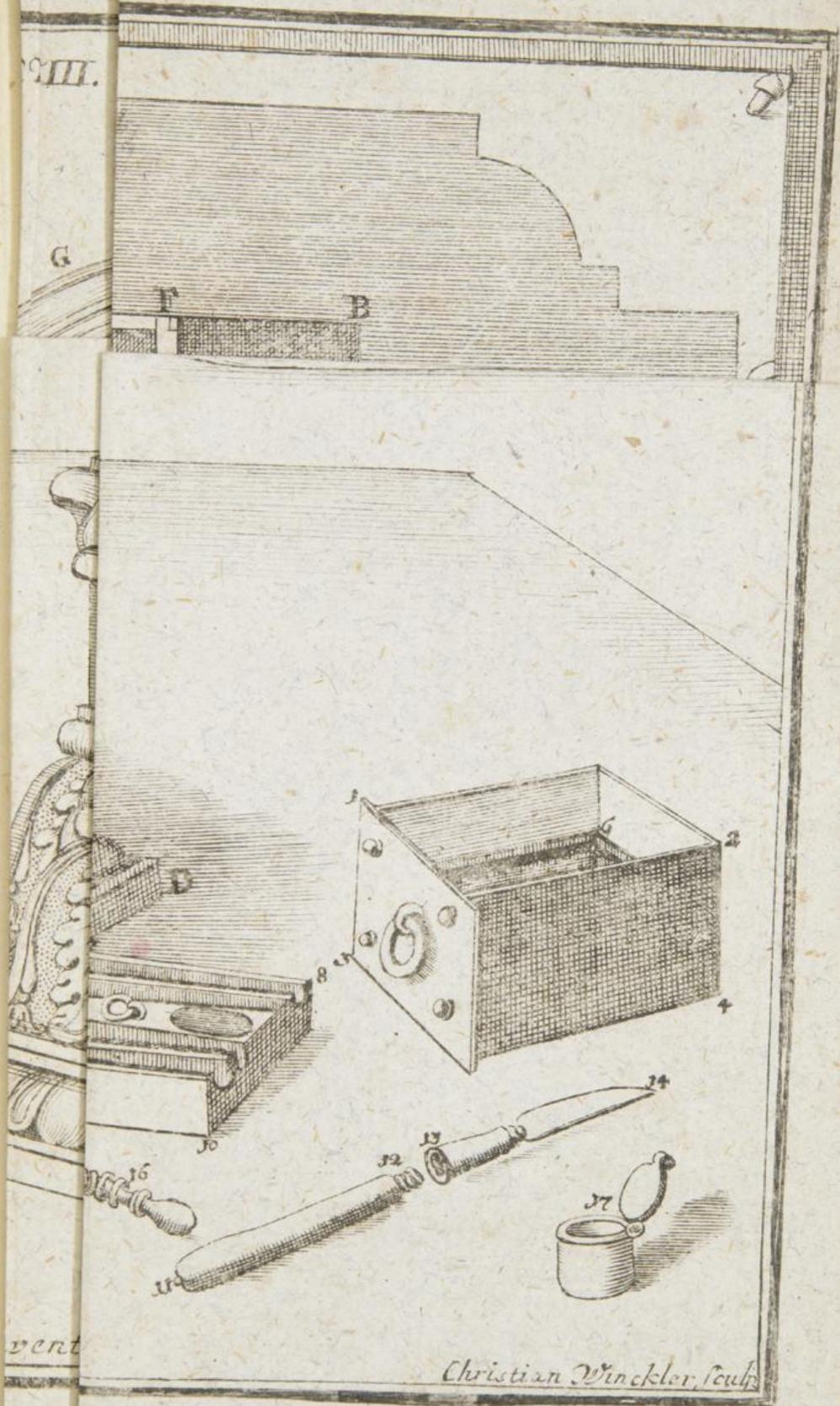
XIII.

G



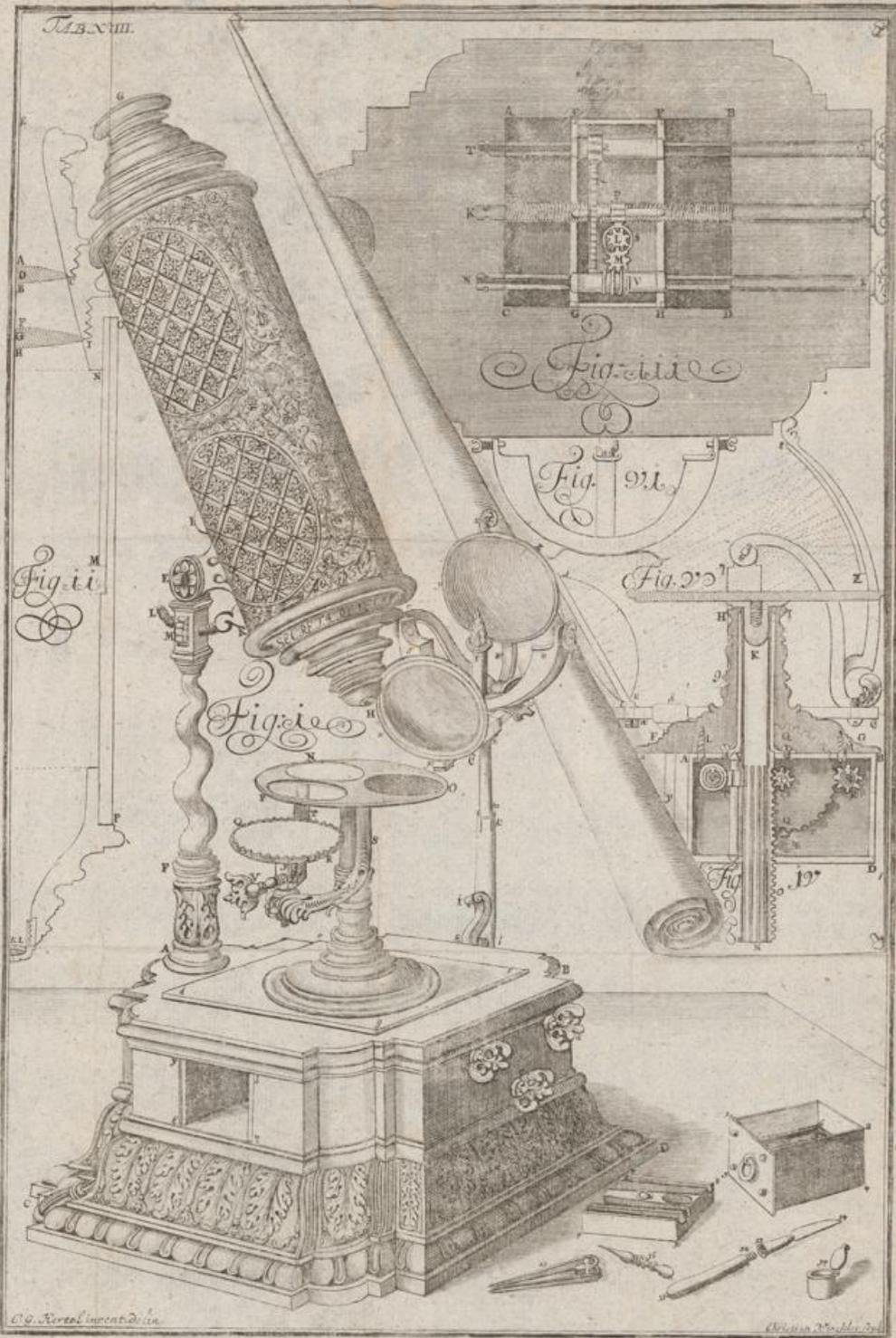
ven

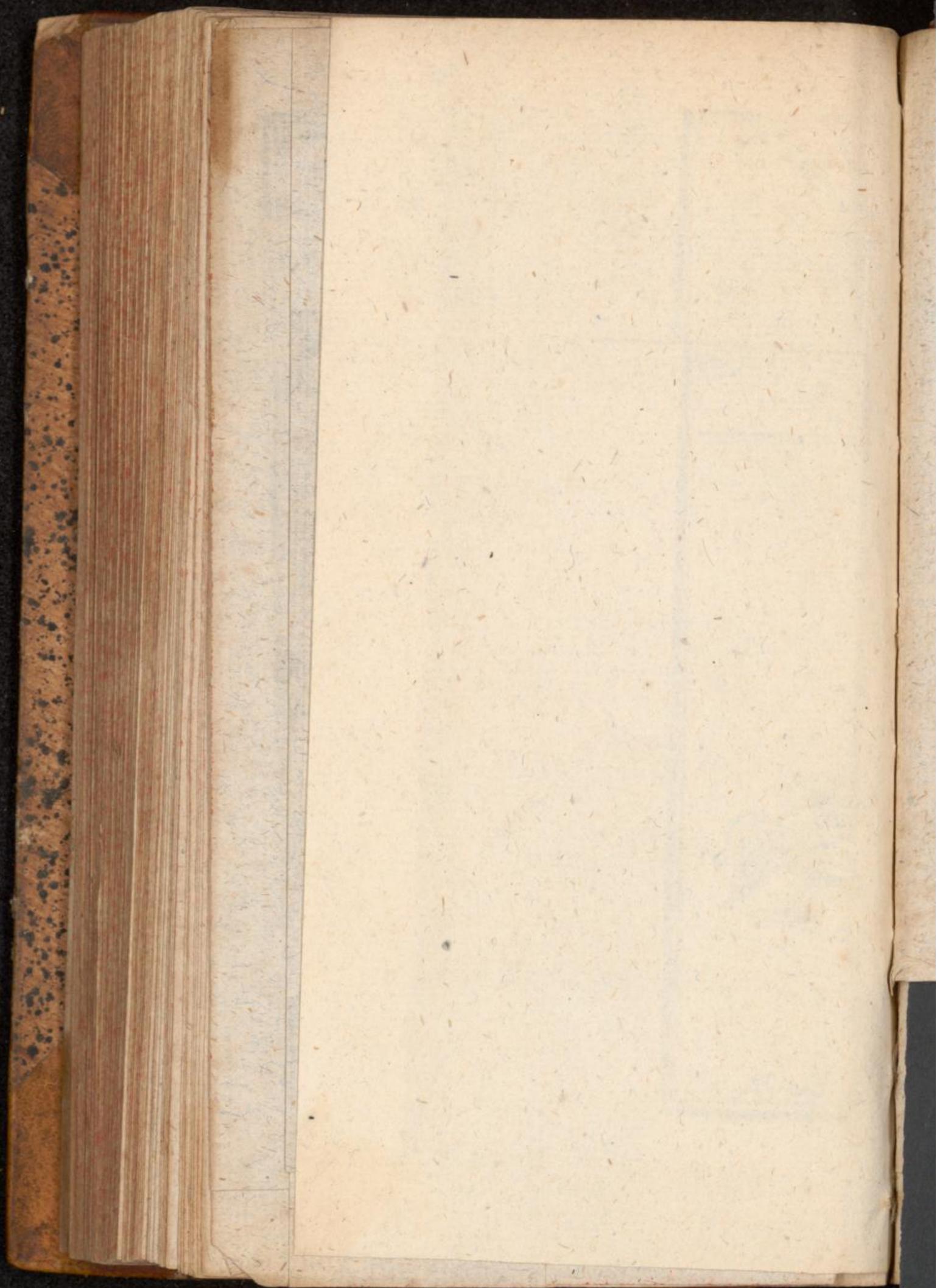
VIII.



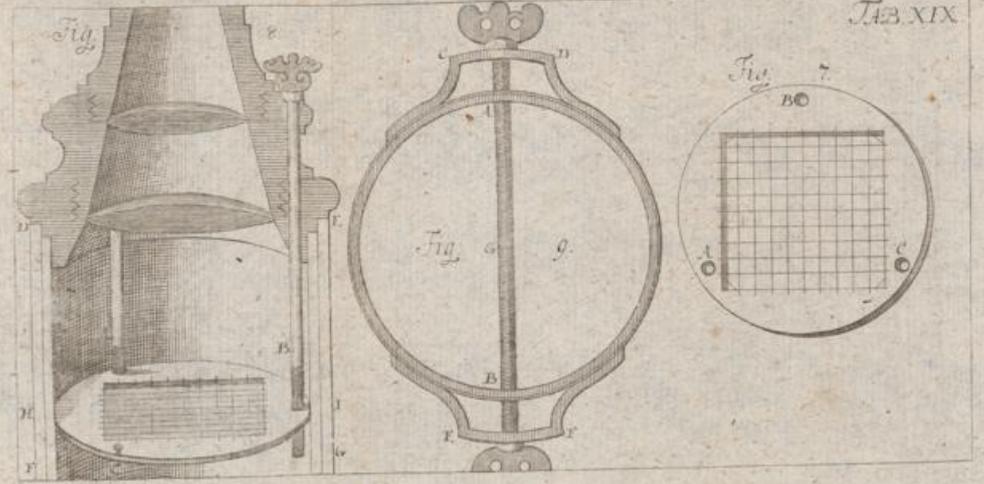
vent

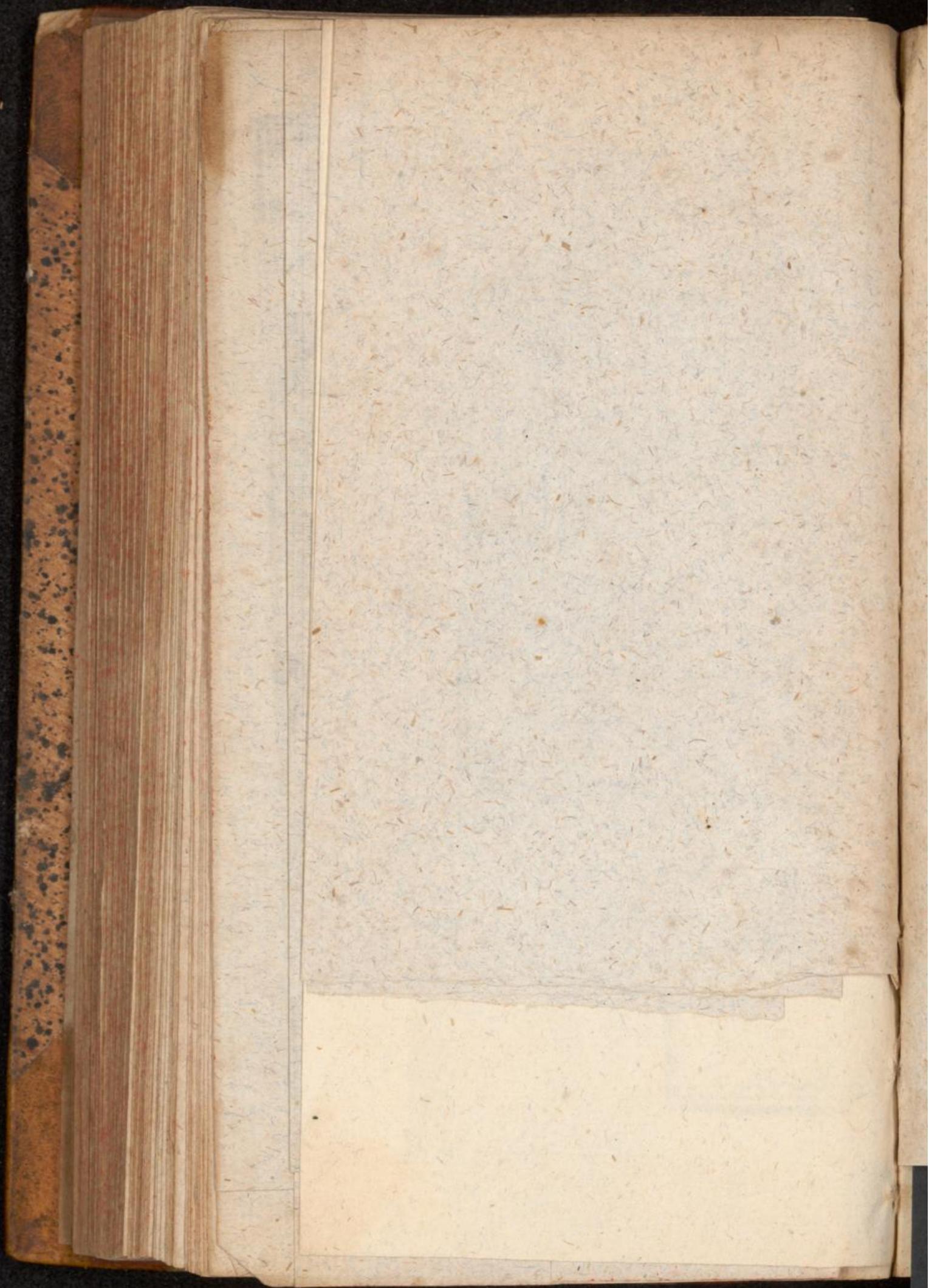
Christian Winckler, sculp.





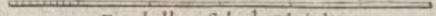


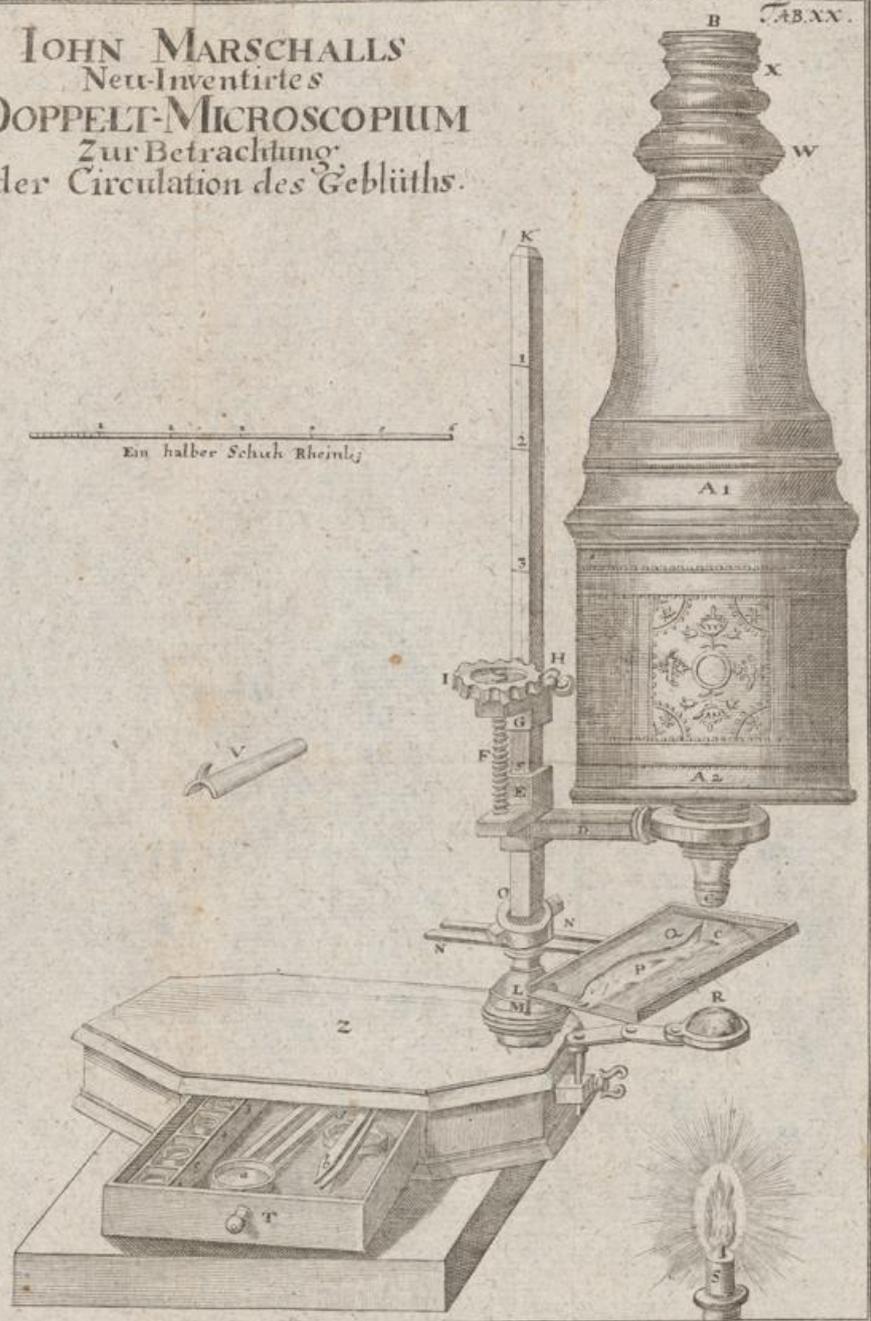


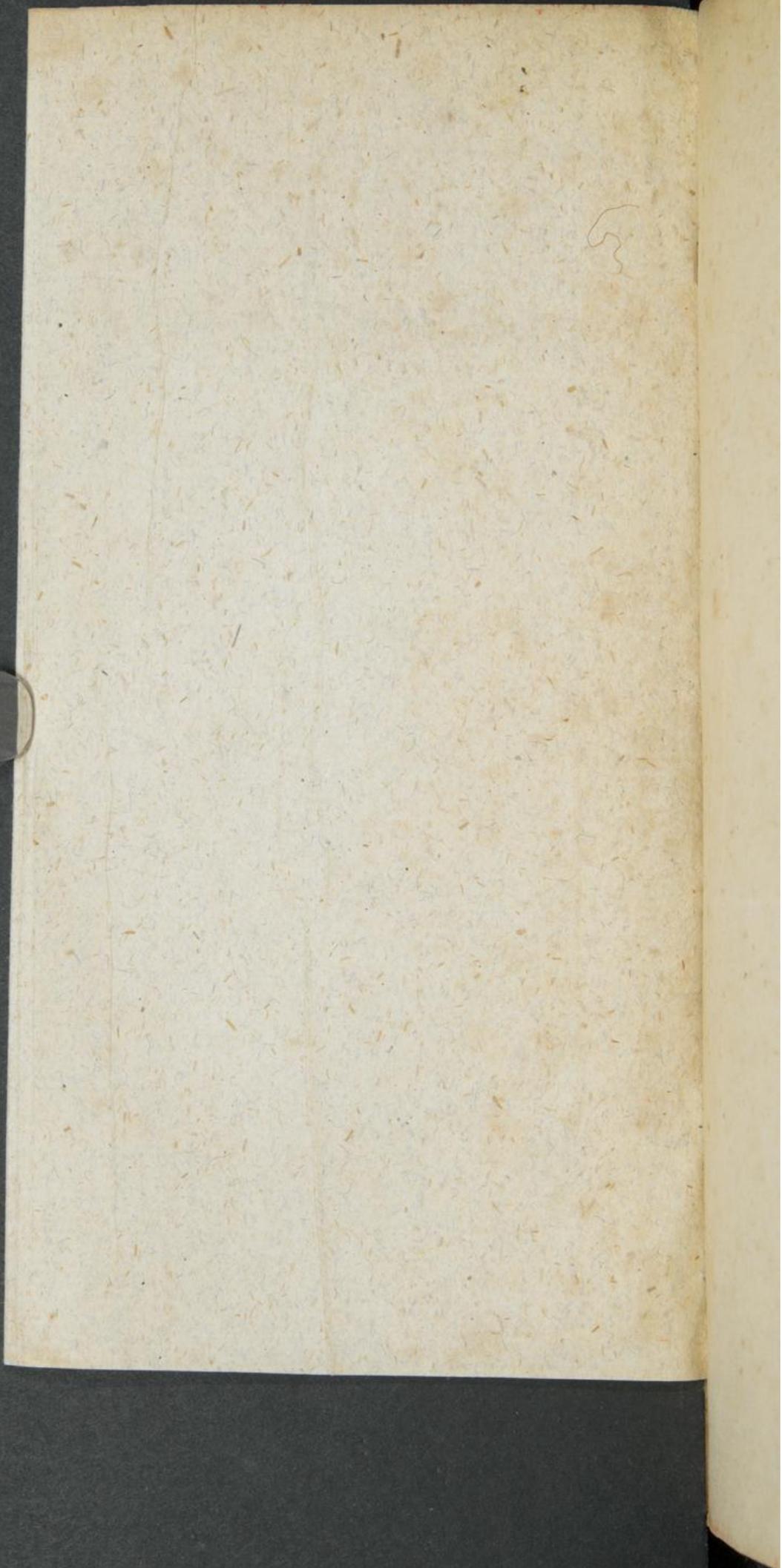


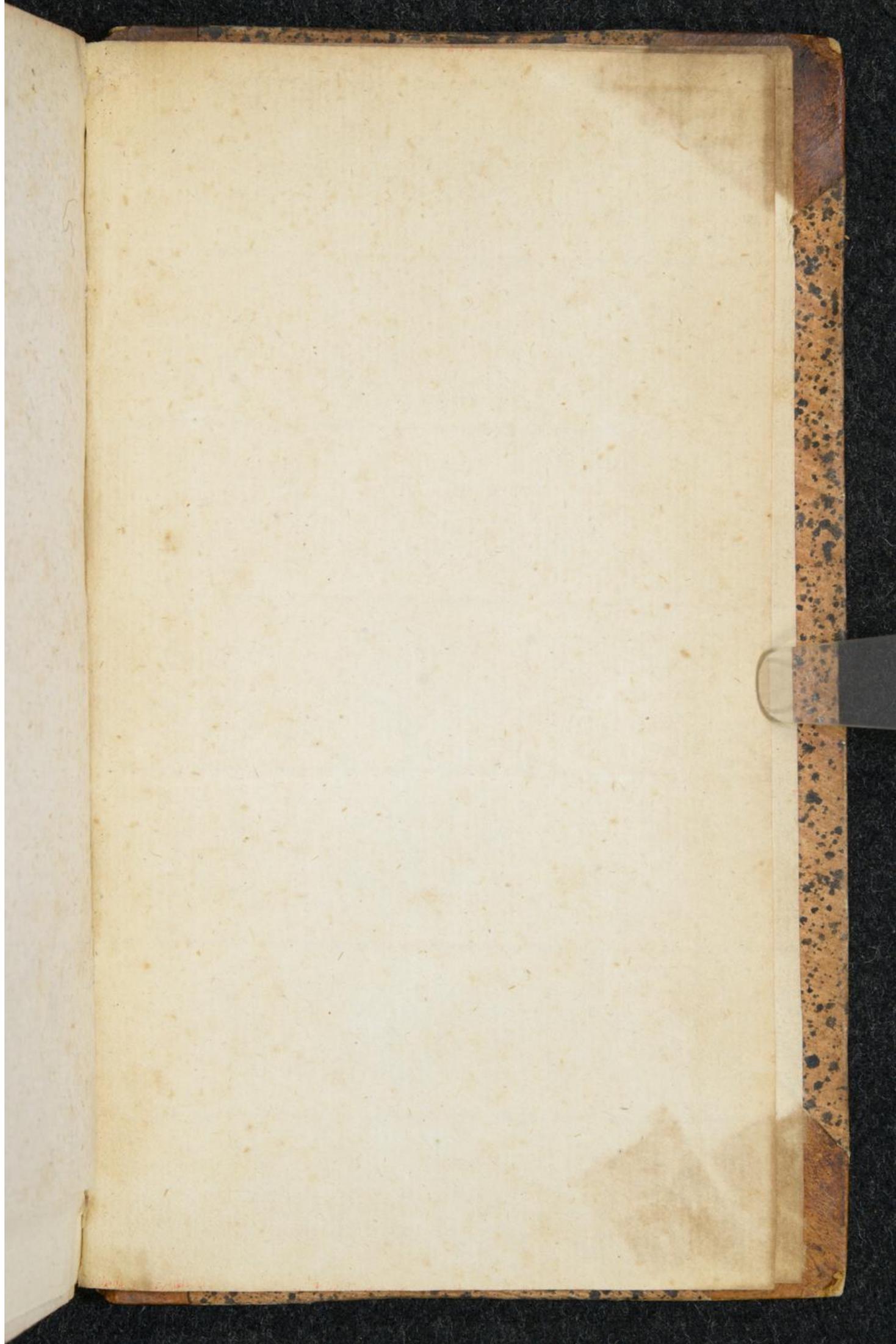
AR
vent
MIC

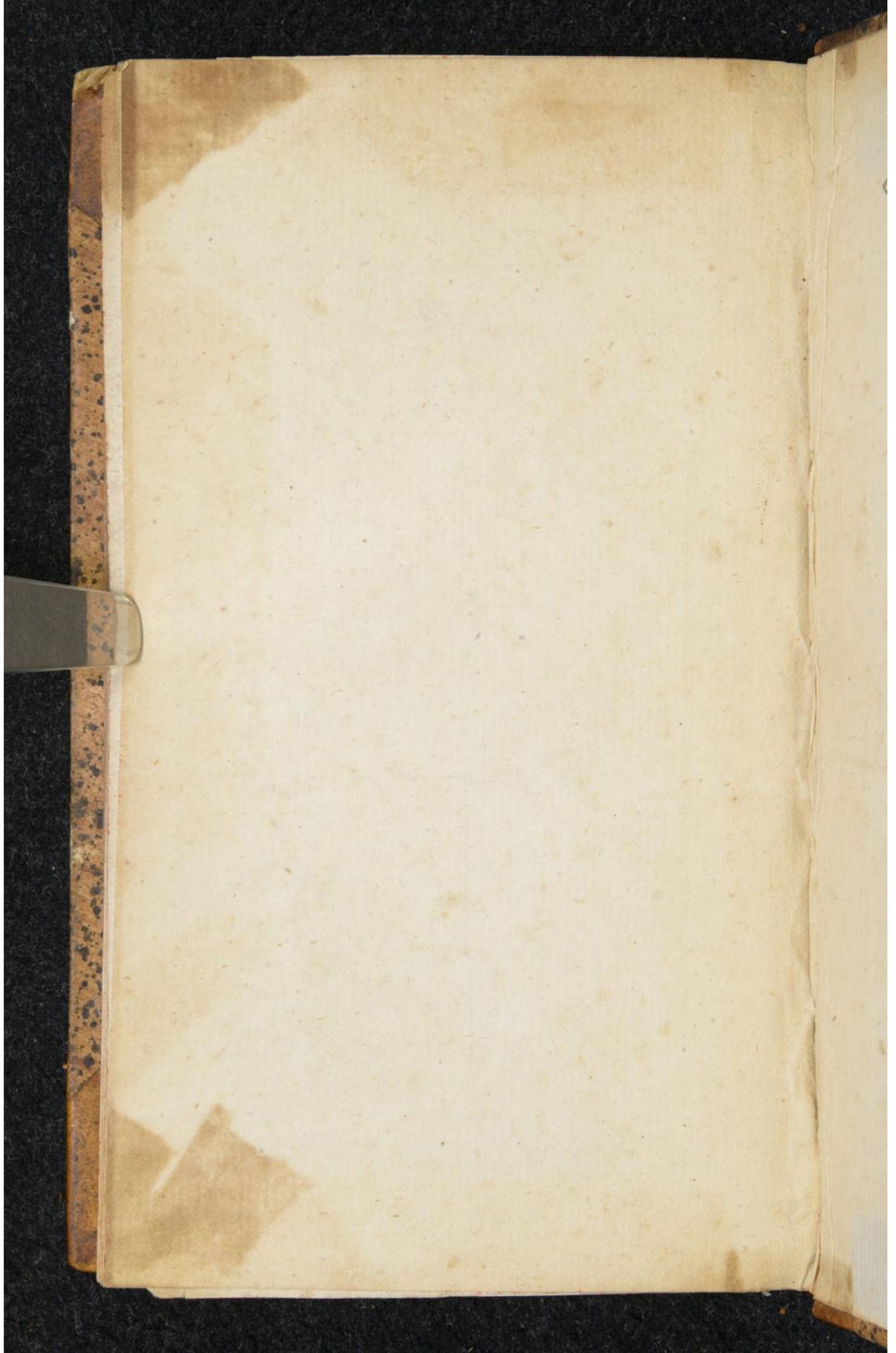
JOHN MARSCHALLS
 Neu-Inventirtes
 DOPPELT-MICROSCOPIUM
 Zur Betrachtung
 der Circulation des Geblüths.

Ein halber Schuh Rheinl. 









J. W. 27.

