

www.e-rara.ch

**Johann Hieronymus Schröters ... Beiträge zu den neuesten
astronomischen Entdeckungen**

Schroeter, Johann Hieronymus

Berlin, 1788

ETH-Bibliothek Zürich

Shelf Mark: Rar 4273

Persistent Link: <https://doi.org/10.3931/e-rara-1448>

V. Beschreibung einer neuen, bey Abzeichnung der Sonnen- und Mondflecken nützlichen
Projections-Maschiene.

www.e-rara.ch

Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien – von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material – from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes – des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20e siècle.

e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

Nutzungsbedingungen Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelnformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [Link]

Terms of Use This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [Link]

Conditions d'utilisation Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [Link]

Condizioni di utilizzo Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [Link]

nur bey der Sonne anwendbar ist, schon bey einer 50maligen Vergrößerung so umständlich, langweilig, unzulänglich und beschwerlich, daß ich sie so fort wieder verließ. Bey einer gewöhnlich 210maligen Vergrößerung meines siebenfüßigen Reflectors, bey welcher die Rotationsbewegung der Erde schon gar merkliche Schwierigkeiten entgegen setzt, war also eine solche Methode vollends unthunlich. Daß man einer solchen Abzeichnung mit mancherley Mikrometern zu Hülfe kommen könne, versteht sich zwar von selbst; allein ein solches Verfahren ist viel zu langweilig und ermüdend, auch oft bey Aufnahme einer selbst der kleinsten Mondlandschaft, der Absicht nicht entsprechend. Mit einer solchen Vergrößerung eines solchen lichtvollen Instruments findet man oft in einem sehr kleinen Mondfleck dergleichen zum Beispiel Clavius und Aristarchus sind, wenn man ihn größtentheils horizontal erleuchtet betrachtet, an einzelnen Bergen, Hügeln, Thälern, tiefen Einsenkungen oder sogenannten Kratern, Klüften und Durchbrüchen in den aneinander hängenden Woll- und Kettengebirgen und an andern Merkwürdigkeiten oft 20, 30 und mehr einzelne Gegenstände, welche der Untersuchung des Naturforschers würdig sind, und welche bloß aus freyer Hand ohne alle Messung zu skizziren, oft mehr als eine ganze Stunde Zeit erfordert wird. Wollte man also vollends irgend einen Kleinmeyer zur auch nur bloß beiläufigen Bestimmung der verhältnismässigen Größe und Lage eines jeden einzelnen Gegenstandes und seines Schattens dabey anwenden; so würden viele Stunden dazu erfordert werden; selten aber ist die Witterung so lange Zeit gleich günstig, und überhin ändert sich, wenn diese Gegenstände fast ganz horizontal erleuchtet sind, das Bild oft in ein bis zwey Stunden so sehr, daß es sich kaum noch ähnlich ist. — Das von dem berühmten Tobias Mayer erfundene und in dem 1ten Bande der Nürnbergischen kosmographischen Sammlung beschriebene Mondsmikrometer, und besonders ein auf ähnliche Art zweckmässig Branderisches Glas-Mikrometer, so ich beides vielfältig gebraucht habe, entspricht zwar bey kleinen Vergrößerungen einer solchen Absicht ganz gut; aber bey solchen starken Vergrößerungen

nimmt beides zu viel Licht und Deutlichkeit weg, als dafs es mit Vortheil gebraucht werden könnte.

Dafs ich also in dieser Verlegenheit zu meinem besonders beschriebenen Scheiben-Mikrometer, unter Vorrichtung einer grössern und zweckmässig abgetheilten Scheibe, meine Zuflucht nahm, war wol das natürlichste; allein so wie man während der Beobachtung der Rotationsbewegung der Erde folgt und das Fernrohr fortschraubt, erhält man mit solchem Mikrometer einen veränderten Radium, und eine oft wiederholet vorkommende Messung und Berichtigung des Mikrometerstandes, welche bey Messungen einzelner Gegenstände eben nicht nachtheilig ist, wird uns bey einer solchen Abzeichnung viel zu lästig. Ich fiel daher auf eine äusserst einfache Projectionsmaschine, welche an der Röhre des Teleskops selbst befestiget wird, meiner Absicht angemessen ist und mir neben dem Gebrauch meines Projections-Mikrometers, viel Erleichterung giebt, deren kurze Beschreibung vielleicht manchem Liebhaber angenehm seyn dürfte.

Nach der 1ten Figur ist a, a, a, a, ein dünnes, $11\frac{1}{2}$ Englische Zoll langes und breites, und nur $\frac{1}{4}$ Zoll dickes Brett, welches um das Werfen zu verhüten aus mehreren Stücken zusammengesetzt ist, und mitten einen runden 9 Zoll im Durchmesser haltenden Ausschnitt hat. b, b, b, b, ist eine aus steifer Pappe gefertigte schwarz angestrichene runde Scheibe, welche 11 Zoll im Durchmesser und in der Mitte einen viereckigen Ausschnitt $6\frac{1}{2}$ Zoll \square hat. Diese Scheibe wird durch 4 kleine Ueberfälle c, c, c, c, unter welchen sie sich nach Belieben umdrehen läst, an dem Brett oder der Scheibe a befestiget. Der viereckige Ausschnitt dieser runden steifen Pappscheibe ist ferner mit einem kleinen Pappramen eingefasst, in welchen ein zweiter viereckiger $\frac{1}{2}$ Zoll breiter Ramen paßt, welcher gleichfalls durch 4 Ueberfälle oder Uberschieber in dem 4eckigen Ramen der runden Pappscheibe festgehalten wird. Auf diesem Einatzramen ist die Projectionstafel d aufgeleimet. Diese bestehet so wie bey dem Scheiben-Mikrometer aus feinem mit Oel getränktem Papiere, hält im Durchmesser ihrer Abthei-

theilung 5 Englische Zoll und ist in gleiche Quadrate von $\frac{1}{2}$ Zoll abgetheilet, welche Quadrate, um dem Auge zu Hülfe zu kommen, mit fortlaufenden Nummern bezeichnet sind.

Dafs 1) die Scheibe a, nur aus dünnem, $\frac{1}{4}$ Zoll dickem Holze, und die Scheibe b, sammt dem die Projectionstafel enthaltenden Ramen, von steifer Pappe verfertigt worden, ist blos einer größern Leichtigkeit wegen geschehen, welche, wie aus der weitem Folge zu ersehen ist, bey dieser Einrichtung nothwendig erfordert wird; indessen muß gegen das Werfen des Holzes bey dessen Bearbeitung Rücksicht genommen, und die Pappscheibe b, sammt den beiden Ramen um mehrerer Steifigkeit willen mit Leim getränkt werden. Eben so ist 2) die Projectionstafel blos in halbzöllige Quadrate abgetheilet, weil durch eine feinere Abtheilung gar leicht ein Schwirren vor dem Auge entstehen, und solches zu Fehlern Anlaß geben kann; inzwischen sind abwechselnd zu den feineren Messuren einige Quadrate wieder in kleinere Quadrate von 0,1 Zoll abgetheilet, und es kann überhaupt ein jeder die Abtheilung so einrichten, wie er sie seiner Absicht und Gesichtskraft nach anzustellenden Versuchen am angemessensten findet.

Oben bey c c ist hiernächst in die Scheibe a eine *viereckige*, 4 Zoll lange und 0,7 Zoll \square im Lichten haltende, *leichte* hölzerne Scheide e, e, und zwar solchergestalt im rechten Winkel eingefügt, dafs deren vorderes Ende g Fig. 2. mit der Projectionstafel d *eine und eben dieselbe Fläche* ausmacht. h, h, h, Fig. 2 ist ferner eine, des Raums wegen nur stückweise abgebildete, 37 Zoll lange und 0,7 Zoll dicke, viereckige hölzerne Stange, welche in die Scheide e genau paßt, und auf welcher die Projectionstafel mittelst solcher Scheide in jeden beliebigen Standpunkt sanft geschoben, und mittelst einer kleinen messingenen Schraube f festgeschraubt werden kann.

Gerade mitten über der neben dem Oculareinfatze in der Röhre des Teleskops befindlichen Oefnung, durch welche das linke Auge bey dem Gebrauche eines Projectionsmikrometers im rechten Winkel quer durch die Röhre sieht, ist nun auf der obersten Fläche der Röhre ein messin-

gener, 0,5 Zoll breiter Biegel angeschraubet, in welchen der Zapfen der Stange i folchergestalt genau paßt, daß wenn die Stange h mit ihrem Zapfen i in selbigen gesteckt wird, dieselbe mit dem Teleskop genau einen rechten Winkel ausmacht; und sind übrigens, damit die Projectionsmaschine bey jeder selbst der steilsten Richtung immer unverrückt im rechten Winkel fest erhalten wird, zu beiden Seiten der Stange h, neben i, zwey kleine Leisten auf die Röhre des Teleskops geschraubet, zwischen welche die Stange h so genau paßt, daß die ganze Maschine mit der größten Geschwindigkeit, zwischen diesen Leisten durch, in den Biegel geschoben, und eben so geschwind wieder von der Röhre abgenommen werden kann. Daneben ist die Stange auf der obern horizontalen Seite k, n, nach Englischen Zollen und Decimalinien also abgetheilt, daß bey k der Abstand dieses Punkts von der Communications-Platte, in welche der Oculareinsatz geschraubet wird angegeben, und diese Zahl bis ans Ende der Stange fortgeführt ist. Da nun die Projectionstafel d, mit der Stange einen rechten Winkel, und mit g der Scheide e eine Fläche ausmacht, so schneidet die Scheide bey g die Decimallinien der Meßstange ab, und zeigt sofort den Abstand der Tafel von der Communicationsplatte des Oculareinsatzes genau an, so daß man, wenn man die verschiedenen Längen der gebraucht werdenden Oculareinsätze addirt, welche seitwärts an der Stange bemerkt sind, den Abstand der Projectionstafel vom Auge ohne alle Messung hat.

Um übrigens der Projectionstafel bey nächtlichen Beobachtungen die nöthige Erleuchtung geben zu können, ist an einer zweiten, gleich der ersten genau über die Meßstange passenden hölzernen viereckigen Scheide l, mittelst einer daran geniedeten eisernen Stange, eine von ganz leichtem Messingblech gefertigte Leuchte, m, m, mit zwey durch deren Boden gehobenen, und von einem Blech festgehalten werdenden Wachsliechern, also befestiget, daß sie sich an der eisernen Stange um ihren Mittelpunkt bewegt, und folglich unter jeder Elevation der Röhre des Teleskops vom Horizont bis zum Zenith immer senkrecht bleibt; und man sieht leicht ein, daß nachdem man die Scheide mit

mit der Leuchte auf der Mefsstange näher an die Projectionstafel an, oder weiter von derselben abschiebet, und nachdem ein oder zwey Lichter in der Leuchte brennen, die Tafel folchergestalt stärker und schwächer erleuchtet werden könne, dafs sie mit dem zu beobachtenden Gegenstande, der bald eine dunklere bald hellere kleine Mondlandschaft seyn kann, ohngefehr gleiche Lichtstärke hat; woneben man denn auch durch verschiedene Sorten gefärbtes feines Papier, welches hinter die Scheibe a, eben so als bey dem Scheiben-Lampenmikrometer geschoben wird, der Tafel eine gleiche Farbe geben kann.

Nach dieser sehr einfachen und wenig kostbaren Einrichtung kann man also 1) die ganze Maschine mit der größten Geschwindigkeit in wenig Secunden an dem Teleskop befestigen; 2) behält die Projectionstafel *unter jeder Elevation der Röhre folchergestalt ihre unveränderliche fixe Richtung*, dafs ihr Mittelpunkt mit der Axe der Röhre einen rechten Winkel ausmacht und mit derselben seitwärts in einer Fläche liegt; und man hat also die Tafel durch die in der Röhre befindlichen, zu den mikrometrischen Messungen bestimmten kleinen Seitenöffnungen gerade mitten vor dem linken Auge; 3) kann man durch Umdrehung der Scheibe b, den Quadranten der Tafel den Umständen nach, in Rücksicht der täglichen Umdrehung der Erde und der Beschaffenheit des abzuzeichnenden Bildes, die zweckmässigste Lage geben, und 4) zeigt zugleich der Schieber e den Abstand vom Auge an.

So viel nun noch den Gebrauch und Nutzen dieser Maschine betrifft, ist es von selbst augenfällig genug, dafs dabey eben dieselbe Theorie und praktische Anwendung zum Grunde liege, welche bey dem Herschelschen Lampenmikrometer und meinen Projection-Mikrometer Statt findet. Wenn ich Sonnen- oder Mondsflecken ihren scheinbaren Grössen, Figuren und Lagen nach abzeichne, so gehe ich durch Beihülfe dieses simplen Werkzeugs ohngefehr eben so zu Werke, als der practische Feldmesser, wenn er einen Grundrifs durch Quadrate copiret und ins Kleine bringt. Ich stelle nämlich a) die Projectionstafel mittelst

des Schiebers e ein wie das andere mal, nach dem Verhältniß der Vergrößerung, auf eine gewisse Abtheilung der Meßstange, wovon ich aus der Erfahrung schon weis, daß sich solches für meinen Zweck und meine Gesichtskraft am besten schickt; b) vergleiche ich sodann das vergrößerte Bild, welches ich mit dem rechten Auge im Teleskop sehe, mit den vom linken Auge quer durch die Seitenöffnungen der Röhre deutlich gesehen werdenden Quadraten, und bringe das vergrößerte Bild durch das Maschinenwerk des Teleskops mitten auf die Tafel, gebe c) den Quadraten der Tafel durch Umdrehung der Scheibe b diejenige Lage, welche den Umständen nach für das abzuzeichnende Gemälde am besten paßt, gewöhnlich dem Aequator parallel, dann wähle ich d) in den numerirten Quadraten einen fixen Standpunkt, der sich für mein Gemälde am Besten schickt, und bemerke, wie viele Quadrate letzteres seiner Länge und Breite nach deckt, desgleichen in welcher Entfernung, in welchen Quadraten, wie und unter welchen Winkeln dessen einzelne Theile zu liegen kommen; und e) auf einem *mit gleich grossen Quadraten* abgetheilten Papiere nehme ich eben denselben fixen Punkt, und trage nach und nach mein Gemälde seiner Länge, Breite, Figur und allen einzelnen Theilen nach in eben dieselben Quadrate, so wie es die Quadrate der Projectionstafel deckt. Auf dem Papiere aber, auf welchem ich die Zeichnung mache, sind gewöhnlich die Quadrate nicht durch gezeichnete Linien angegeben, als welches zu viele Zeit erfordern, und die Copey undeutlich machen würde, sondern ich habe ein nach eben denselben gleich grossen Quadraten abgetheiltes Model vorräthig, durch welches ich 6 bis 8 Papierblätter senkrecht auf einmal mit einer Nadel durchsteche, so daß mir nur die kleinen Nadellöcher die Quadrate angeben.

Freilich erschweret die bey starken Vergrößerungen überall sehr nachtheilige Rotationsbewegung der Erde allerdings die Erreichung des Zwecks, welcher sonst auf diese Art geschwind und leicht erhalten werden würde; allein durch einige Uebung bringt man es doch bey einer sanften Behandlung des Maschinenwerks gar bald dahin, daß das

Bild

Bild einige Secunden lang ganz ruhig still steht und man alles gehörig übersehen kann, und überhaupt kömmt auch dabey ein im Schätzen geübtes Auge sehr zu Hülfe. Genug man erreicht seinen Zweck auf eine leichtere und zuverlässigere Art.

Die Vortheile, welche diese Methode gewähret, bestehen darin, daß man 1) sein vor sich habendes Naturgemälde *nach einem richtigen Verhältniß aller seiner Theile so groß copieren kann, als man will*, indem man nicht nur die Projectionstafel nach Belieben entfernen, und mehr Quadrate von dem Gegenstande decken lassen, sondern auch, ob es gleich nicht erfordert wird, auf dem Papiere, worauf man zeichnet, die Quadrate vergrößern und verkleinern kann. 2) Ist es kein geringer Vortheil, daß man nach dieser Methode alle Flecken, *unter verschiedenen Vergrößerungen, ein wie das anderemal nach einem und eben demselben Verhältniß* in ihrer scheinbaren relativen Größe abzeichnet; statt daß sonst ein und eben dasselbe Auge, unter ein und eben derselben Vergrößerung eben desselben Teleskops, einen und eben denselben Gegenstand, je nachdem man sich ihn näher oder ferner vorstellt, bald kleiner bald größer schätzt, und der Beobachter mithin ganz unverhältnismäßige Zeichnungen erhält. Kann man der Witterung und Lage des Gegenstandes wegen nicht eben dieselbe Vergrößerung mit Nutzen brauchen, welche man vorher angewandt hat; so entfernt man die Projectionstafel nach dem Verhältniß weiter, nach welchem sich die kleinere Vergrößerung zur größern verhält und nimmt dabey die Erfahrung zu Hülfe. So zeichne ich z. B. die Mondflecken gewöhnlich nur so groß ab, als sie durch eine 210malige Vergrößerung auf der Projectionstafel erscheinen wenn diese 2 Fufs vom Auge entfernt ist, und die 3te Figur stellt den Plato mit seinem Wallgebirge und 17 zunächst bey ihm belegenen einzelnen größern und kleinern Bergen und deren Schatten dar, wie ich ihn am 18ten Nov. dieses Jahres Abends 6 Uhr 30', 14 Stunden 27' nach dem ersten Viertel, als er größtentheils horizontal erleuchtet war und fast ganz die dunkle Scheibe be-

grenzte, mit 210maliger Vergrößerung auf der 2 Fufs vom Auge entfernten Tafel projeciret beobachtet habe. Brauche ich hingegen nur die 161malige Vergrößerung; so wird die Tafel nach einer auf der Meßstange bemerkten Linie weiter weg geschoben, wo das kleinere Bild just eben so viele Quadrate deckt. 3) Bey den von mir beschriebenen Lampenmikrometern ist so wie hier der scheinbare Durchmesser des vergrößerten Bildes = der Tangente des Gesichtswinkels unter welchem es erscheint, welche Tangente durch die Vergrößerung dividiret wird. Um also die Tangente zu bestimmen, muß man nicht nur den Radius, sondern auch die von dem Bilde auf der Mikrometerscheibe gedeckt werdende Größe genau messen; und weil die Mikrometerscheibe *von dem Teleskop ganz abgesondert ist*, mithin der Radius sowol, als die auf der Scheibe gedeckt werdende Größe beständig verändert wird, so wie man nämlich von einer Beobachtung zur andern fortschreitet oder die Lage der Röhre durch das Fortschrauben merklich ändert, so müssen diese Messungen nicht nur *immer von neuem wiederholet* werden, sondern es ist auch eine *immer neue Berechnung* der Tangente eine natürliche Folge. In der That ist es also ein erheblicher Vortheil, daß diese simple Maschine *unter allen möglichen Stellungen des Teleskops unverrückt* genau dieselbe Lage behält, und daß sie folglich, wenn man einmal für jede gewöhnliche Abtheilung der Meßstange und jede gebraucht werdende Vergrößerung, den Winkel, unter welchem ein Quadrat erscheint, berechnet, und sich eine kleine Tafel davon verfertiget hat, *dann ohne alle weitere Messung und Berechnung die scheinbare Größe und Entfernung eines Gegenstandes von dem andern nach ganz simplen Verhältnissen gleichsam unmittelbar angiebt.*

Daß man jedoch auf den bald etwas größern bald kleinern scheinbaren Durchmesser des Monds Rücksicht nehmen, und darnach die Tafel bald etwas näher bald etwas weiter schieben müsse, bis ein bekannter schon vorhin verzeichneter Gegenstand wieder von eben denselben Theilen der

der

der Tafel gedeckt wird, versteht sich von selbst. Freilich kann man sich bey einem kleinen Radio nur eine beiläufige Bestimmung des Sinus der Bogenfläche versprechen, und ob man gleich durch verschiedene längere Messstangen und verschiedene anders abgetheilte grössere und kleinere Projectionstafeln, so man zu mancherley Zwecken vorräthig haben kann, mehr Genauigkeit erhält, so pflege ich doch, wenn es mir auf eine ganz genaue Messung z. B. der Schatten der Mondsberge für eine gewisse Zeit ankömmt, sodann das Projectionsmikrometer zu brauchen, weil man wegen der Gewalt, welche die Röhre des Teleskops durch den Druck der Stange, Tafel und Leuchte leiden würde, die Tafel nicht viel über 4 Fufs vom Auge entfernen darf. Allein eine solche beiläufige Genauigkeit ist zu vielen Absichten und besonders zu Abzeichnungen, wobey doch immer eine genaue Schätzung mit zu Hülfe genommen werden muß, hinlänglich, und über das giebt es mancherley Fälle, in welchen eine solche Maschine bey Tage, da sodann der Radius, weil die Schwere der Leuchte und Lichter wegfällt, füglich 5 bis 6 Fufs betragen kann, von mehr Genauigkeit und Nutzen ist; wie ich denn selbige unter andern auch zur Bestimmung der Teleskopischen Vergrößerungen ohne alle Umstände statt der vom Herrn D. Herschel dabey angewandten kleinen optischen Kammer mit Nutzen gebraucht habe.

Bey gemeinen und achromatischen Fernröhren, auch Gregorianischen Teleskopen kann man übrigens diese Vorrichtung eben so gut, und bey 6 und mehrschühigen Fernröhren unstreitig *mit noch grösserem Vortheile* anwenden, wenn man die Messstange, an welcher die Projectionstafel fortgeschoben und fest geschraubet wird, seitwärts an der Röhre, der Axe derselben parallel befestiget und es wird dieser Vorrichtung nichts als eine durchgehends gleiche Erleuchtung, wiewol doch auch nur bey beträchtlichen Elevationen der Röhre entgegen stehen. — Vielleicht giebt diese ganz einfache Maschine zngleich denjenigen, welche nicht mit Neutonianschen Teleskopen beobachten,

den

den leicht und mit geringen Kosten ausführbaren Gedanken an, daß sie auf eben solche Weise ein ähnliches Projectionsmikrometer, als das von mir ausgedachte ist, an ihren Fernröhren unmittelbar anbringen, wobey sie in Ansehung der Messungen und Berechnungen wol unstreitig viele vorzügliche Vortheile genießen dürften.

