



Heidelberger Texte zur Mathematikgeschichte

- Autor: **Günther, Siegmund** (1848–1923)
- Titel: **Das gläserlose Sehrohr im Altertum und
Mittelalter**
- Quelle: Bibliotheca mathematica.
Neue Folge, Band 8 (1894),
Seite 15 – 23.

Bereits in der Antike war bekannt, dass man ein entferntes Objekt durch ein langes Rohr besser betrachten kann. Bei den Arabern und im Mittelalter wurden solche Rohre in der Astronomie benutzt. Teils wurden sie mit Messinstrumenten gekoppelt, teils wurden sie nur zum genaueren Sehen eingesetzt.

BIBLIOTHECA MATHEMATICA

ZEITSCHRIFT

JOURNAL

FÜR GESCHICHTE DER MATHEMATIK

D'HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES

HERAUSGEGEBEN VON

PUBLIÉ PAR

GUSTAF ENESTRÖM.

1894.

NEUE FOLGE 8.

NOUVELLE SÉRIE 8.

BERLIN
MAYER & MÜLLER.
MARKGRAFENSTRASSE 51.

STOCKHOLM
G. ENESTRÖM.

CENTRAL-TRYCKERIET, STOCKHOLM, 1894.

PARIS
A. HERMANN.
RUE DE LA BORBONNE 6.

Das gläserlose Sehrohr im Altertum und Mittelalter.

Von S. GÜNTHER in München.

Schon häufig, immer jedoch nur gelegentlich, ist die Frage erörtert worden ob und weshalb man auch vor Erfindung des eigentlichen Fernrohres sich eines hohlen Rohres zur Beobachtung des gestirnten Himmels bedient habe. Es mag deshalb gestattet sein, den Gegenstand einmal im Zusammenhange zu behandeln und alle die Zeugnisse zu prüfen, welche zu gunsten einer solchen Beobachtungsthätigkeit angeführt werden können. Selbstverständlich wird auf absolute Vollständigkeit dabei nicht zu rechnen sein, vielmehr wird es genügen müssen, die wichtigsten Thatsachen der Besprechung unterzogen zu haben, und auf die Erreichung dieses Zieles glaubt unsere kleine Skizze allerdings Anspruch erheben zu können.

Von vornherein liegen ersichtlich nur zwei Möglichkeiten vor, welche man ins Auge zu fassen ein Recht hat. Das Sehrohr kann dazu dienen, ein entferntes Objekt — einerlei ob auf die Erde oder am Himmel — schärfer anzuvisieren und dadurch genauer seiner Lage nach zu bestimmen, als dies durch blosser *Sehlöcher* oder *Dioptern* zugänglich erscheint; es kann aber auch den Zweck haben, das diffuse seitlich einfallende Licht fernzuhalten und so ein günstigeres Sehen des Blickzieles zu ermöglichen. Die erste Art der Verwendung ist eine unmittelbar einleuchtende; wer zu gedachtem Zwecke eine Röhre an einem Messinstrumente anbrachte, der that mutatis mutandis genau dasselbe, was MORIN erreichen wollte als er ein Fernrohr fest mit der Alhidade seines Quadranten verband.¹ Wir wollen demgemäss fürs erste einen Blick auf die Geschichte der praktischen Astronomie werfen, während wir den zweiten der genannten Fälle einer späteren Diskussion vorbehalten.

Die unseres Wissens *erste* geschichtliche Belegstelle, welche wir zu zitieren haben, zeigt gleich recht deutlich, dass das Sehrohr nur dazu bestimmt war, einen Ort im Raume recht exakt erkennen und festhalten zu können. POLYBIOS gibt einmal² einen Überblick über die im damaligen Heerwesen gebräuchlichen Methoden, wichtige Nachrichten durch eine Art von Fackel-Telegraphie auf weite Entfernungen mitzuteilen. Es wird insbesondere das von KLEOXENOS und DEMOKLEITOS angewandte Verfahren beschrieben, und da wird u. a. von den Telegra-

phisten folgendes gesagt: »Wenn sie nach dieser Übereinkunft sich jeder an die bestimmte Stelle begeben, so muss jeder zuvörderst ein *Diopter mit zwei Röhren* haben, so dass diejenigen, welche sich gegenseitig Signale geben wollen, mit der einen Röhre die Stelle rechts, mit der anderen die Stelle links erblicken können.« Er ist mithin eine Art von Binokulararteteleskop, wenschon ohne vergrössernde Eigenschaften, gemeint, und man erkennt sofort, dass ohne die Röhre der militärische Zweck, auf den es bei diesem Hinschauen nach weit abliegenden Feuerzeichen ankam, unerreichbar hätte bleiben müssen.³

Irgend ein Beweis dafür, dass auch auf *griechischen* Sternwarten das Sehrohr eine Rolle gespielt habe, lässt sich nicht erbringen. Wohl aber haben die *Araber*, welche ja überhaupt um die eigentliche Beobachtungstechnik sich entschiedene Verdienste erworben, den genannten Vorteil sich nicht entgehen lassen.⁴ Und auch die *Hebräer*, welche ja in so manchen Dingen von ihren Stammesverwandten lernten, waren mit dem Gebrauche der gläserlosen Tuben vertraut, und zwar scheinen diese nach den dürftigen auf uns gekommenen Nachrichten darüber auch zum geodätischen Gebrauche verwendet worden zu sein: »Eine Art Fernrohr (ohne Gläser)«, so lesen wir bei ZUCKERMANN⁵ »im Besitze des Rabbi GAMALIEL wurde zur Angabe von Ortsentfernungen und zur Messung der Tiefe eines Thales angewendet.« Auch hier können die Motive, welche dazu veranlassten, die ursprünglich isolirten Durchsichten in eine gemeinsame Fassung zu bringen, niemandem unklar bleiben.

Das christliche Mittelalter ist, wie man weiss, über den Standpunkt seiner Lehrer nur selten hinausgegangen, hat sich vielmehr im allgemeinen darauf beschränkt, auf den durch jene vorgezeichneten Wegen zu verbleiben und nur ab und zu kleine Schritte vorwärts zu thun. Zu denjenigen Gelehrten, welche noch am meisten originelle Denkart an den Tag legten, gehört zweifellos der bekannte GERBERT (nachmaliger Papst SYLVESTER), ein Mann, dessen mathematisches Talent, von seinen Zeitgenossen wohl etwas über Gebühr angestaunt, sich vorzugsweise in der Konstruktion neuer Apparate bethätigte. GERBERT's Biograph WERNER hat auf die Schilderung dieser Seite seiner Thätigkeit besonderen Fleiss gewendet.⁶

Den Angaben des RICHERUS sowie denjenigen zufolge, welche in einem Briefe GERBERT's an den Stiftslehrer KONSTANTIN VON FLEURY niedergelegt sind, hatte der gelehrte Praelat, von seinem bekannten Himmelsglobus abgesehen, auch eine Armillarsphäre konstruirt, welche auch die wichtigsten Sterne

und Sternbilder an Drähten enthielt,⁷ während eine am Instrumente angebrachte Röhre auf den Polarstern einzustellen erlaubte. Man darf wohl glauben, dass diese Röhre, so lange Beobachter und Sphäre ihren Ort nicht veränderten, festgeschraubt war, dass sich aber ihre Stellung der jeweiligen geographischen Breite anpassen liess. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass so zugleich ein wichtiger didaktischer Zweck erreicht ward, nämlich der, den Lernenden von der relativen Unveränderlichkeit des Polarsternes zu überzeugen.⁸ In dem Sendschreiben an KONSTANTIN drückt sich GERBERT noch bestimmter darüber aus, wie man einen Sternglobus so zu orientiren habe, dass sich an ihn unmittelbar die Bewegung des Himmels verfolgen lässt. »Zwei ausgehöhlte Halbkugeln, deren Pole durchbort sind, werden an einander gelegt, und die durchborten Pole werden mittelst einer Röhre, der sogenannte Polarröhre, verbunden, die auf das Sternbild des kleinen Bären gerichtet ist.« An dem Apparate, befanden sich auch noch andere Sehrohre, mit deren Hilfe bestimmte Punkte des Himmelsgewölbes fixiert werden konnten.

Bei allen diesen Verkehrungen handelt es sich, wie man sieht, durchaus nicht darum, von dem Objekte, nach welchem man das Rohr richtete, ein besonders deutliches, klares Bild zu erhalten; *bisjetzt stellt sich uns das Sehrohr lediglich dar als Unterrichtsmittel oder als ein Mittel zur Erleichterung und Verschärfung der Ortsbestimmung.* Inwieweit, so haben wir aber weiter zu fragen, konnte das leere Rohr noch dem weiteren Zwecke dienen, den wir heutzutage mittelst des katoptrischen oder dioptrischen Fernrohres anstreben? Die Ansicht, dass man in früheren Zeiten des Tubus auch bloss zur genaueren Betrachtung des Firmamentes sich bedient habe, wird mehrfach von neueren Schriftstellern, so zumal von MÄDLER⁹ und von SERVUS,¹⁰ vertreten, und in der That scheint dieselbe, wiewohl sich manches auch dagegen einwenden lässt, auf Grund der Urkunden nicht von der Hand gewiesen werden zu dürfen.

Auch HENRI MARTIN, dem wir wohl die zuverlässigste kritische Prüfung der Frage nach allfallsigen Vergrösserungsmitteln des Altertums verdanken,¹¹ ist von der gelegentlichen Benützung des Sehrores überzeugt, betont aber zugleich, dass dasselbe keinen eigentlichen Gewinn bringen konnte. Man begegnet zwar dem Ausspruche, dass man durch lange Rohre schärfer und weiter sehen könne, als mit freiem Auge, und zwar rührt dieser Ausspruch von keinem geringeren als von ARISTOTELES selber her,¹² allein irgendwelche Konsequenzen für

das, was man gegenwärtig als *topographische Astronomie* bezeichnet, hat jene Erkenntnis, wenn man es so nennen will, nicht gehabt.¹³ Man wäre strenge genommen nur einen einzigen Fall aus der Geschichte der antiken Astronomie anzuführen in der Lage, welche auf eingehenderes Studium der *Oberflächenbeschaffenheit eines Himmelskörpers* hinweist: wir meinen die (pseudo-)Plutarchische kleine Schrift *De facie in orbe lunae*,¹⁴ und dass derjenige, der diese verfasste, unseren Trabanten durch ein von den Störungen des diffusen Himmelslichtes emanzipierendes optisches Instrument zum öfteren betrachtet habe, kann unbedenklich zugestanden werden.

Wie dem aber auch sei: dafür, dass man wirklich auch im Mittelalter Rohre nach dem gestirnten Himmel gerichtet habe, *ohne zugleich irgendwelche Messung zu beabsichtigen*, liegen unverwerfliche Zeugnisse vor. Das eine derselben stammt aus dem Kloster St. Gallen, welches ja in der älteren deutschen Kaiserzeit einer besonders hohen Blüte sich erfreute. Der Gewährsmann, dem wir die sichersten Nachrichten hierüber zu danken haben, I. v. ARX, meldet von den Mönchen folgendes:¹⁵ »In der Astronomie, die sie mitunter auch Astrologie nannten, schränkten sie ihr Wissen nicht bloss auf die Kunde der Sternbilder und des Sonnenlaufes ein, sie wussten sich auch des *Tubus* und des Astrolabiums zu dienen.« Und in einer Randnote fügt er noch bei: »In der Handschrift K. 18 p. 43 steht noch das Bild eines Klostergeistlichen, der durch einen langen Tubus ein Gestirn beobachtet. Eine räuberische Hand hat aber den Diskus desselben herausgeschnitten.« Etwas anders schildert den Zusammenhang ZIMMERMANN.¹⁶ In einem astronomischen Kodex der Klosterbücherei sieht man das Bild eines durch ein Rohr nach dem Himmel blickenden Mönches; um Raum für wichtiger Erscheinendes zu gewinnen, kratzte man — nach vielbewährten Mustern — die Zeichnung ab, allein mitten in dem so entstandenen Palimpseste ist der beobachtende Astronom mit seinem Tubus noch jetzt zu erblicken. Wir wissen nicht ob v. ARX' und ZIMMERMANN'S Mitteilungen sich auf das nämliche Manuskript beziehen, jedenfalls aber steht soviel fest, dass man in St. Gallen das Sehrohr — ohne Messvorrichtung — zu den gewöhnlichen Beobachtungsinstrumenten gezählt hat.¹⁷

Auch aus etwas späterer Zeit liegt eine Abbildung von ganz verwandter Art vor, die uns jedoch zugleich ein gewisses Rätsel aufgibt. Der Jesuit CYSATUS, welcher zu Beginn des XVII. Jahrhunderts an der Universität Ingolstadt die Mathematik mit grossem Beifalle lehrte, spricht zuerst von einer der Bi-

bliothek des Klosters Scheyern (in Oberbayern) gehörenden Federzeichnung, die einen mit dem Tubus operierenden Beobachter darstelle.¹⁸ Doch thut er der auszeichnenden Eigenschaft eben dieses Bildes noch keine Erwähnung. Dies geschieht erst etwas später bei dem bekannten Theologen und Historiker MABILLON, welcher im Auftrage des Ministers COLBERT, und auf Kosten LUDVIG's XIV., eine Studienreise nach Deutschland unternommen hatte. Dieser hebt besonders auch hervor, dass das Rohr des abgebildeten Astronomen, in welchem er den PTOLEMAEUS erblickt, *vier Züge zum Zusammenschieben* besitze.¹⁹ Dass es sich wirklich so verhält, davon kann sich jeder überzeugen, der in KNITL's Monographie über Scheyern die hier zu findende Reproduktion des Originales sich ansieht.²⁰

Was soll nun diese *Auszugsvorrichtung* bei einem gläserlosen Tubus bedeuten, denn dass damals, als der fragliche Kodex entstand, an irgend eine Art des wirklichen Fernrohres noch nicht zu denken war, leidet wohl keinen Zweifel.²¹ Unseres Dafürhaltens hat man daran zu denken, welche grosse Autorität ARISTOTELES für die damalige Zeit besass. Man hatte bei ihm (s. o.) gelesen, dass eine Röhre ein um so besseres Bild gewähre, je länger sie sei, und so steckte man einfach eine Anzahl solcher Röhren zusammen, um durch Verschiebung derselben jenen Satz praktisch zu erproben. Und dieser Zweck wird, wie A. v. HUMBOLDT²² ausdrücklich bemerkt, auch erreicht worden sein.

Wenn wir unsere Ergebnisse rekapitulieren, so können wir denselben zweierlei entnehmen. Das gläserlose Fernrohr der früheren Zeit ersetzte nach zwei verschiedenen Richtungen hin den älteren Astronomen das Fernrohr unserer Tage. Erstlich liess sich der Tubus mit Messinstrumenten kombinieren und diente dann irgendwelchem feldmesserischen oder mathematisch-geographischen Zwecke, vielleicht auch dann und wann nur dem elementaren Unterrichte in der Sternkunde. Zum zweiten aber wurde dieser Tubus auch im Sinne des ARISTOTELES als ein direktes Hilfsmittel, um das Gesicht zu unterstützen, angesehen, und um dieser Seite seiner Wirksamkeit möglichst auszugestatten, aptierte man dasselbe in der uns bekannten Art und Weise für Verkürzung oder Verlängerung. Es darf vermutet werden, dass ein solcher Hohlzylinder zu den Inventarstücken eines besser eingerichteten mittelalterlichen Observatoriums gehörte.

¹ Es scheint festzustehen (R. WOLF, *Geschichte der Astronomie*, München 1877, S. 328, 363), dass MORIN als der erste die

Absehen durch das Fernrohr — jedoch ohne Fadenkreuz — ersetzte.

✓² POLYBIOS, lib. x, cap. 43 ff.; POLYBIOS *Geschichten*, übersetzt von CAMPE (Stuttgart 1862), S. 909 ff.

✓³ Indem HOUZEAU und LANCASTER (*Bibliographie générale de l'astronomie*, 1. Band, Brüssel 1887, S. 173) der Bemerkung des POLYBIOS Erwähnung thun, fügen sie hinzu, dass ähnliche Vorrichtungen in der Sternkunde der Chinesen in noch früherer Zeit einen Platz gehabt hätten (vgl. SOUCIET, *Observations mathématiques, astronomiques, géographiques, chronologiques et physiques, tirées des anciens livres chinois*, tome 2 [Paris 1732] S. 25). Für bewiesen kann diese nicht unwahrscheinliche Annahme freilich nicht gelten.

⁴ Notizen hierüber findet man in den beiden nachstehend verzeichneten Schriften: JOURDAIN, *Mémoire sur l'observatoire de Méragah et sur quelques instruments employés pour y observer* (Paris 1810); L. A. SÉDILLOT, *Mémoire sur les instruments astronomiques des Arabes* (Paris 1841).

⁵ ZUCKERMANN, *Das Mathematische im Talmud; Beleuchtung und Erläuterung der Talmudstellen mathematischen Inhaltes* (Breslau 1878), S. 2. Der Hinweis auf diese Stelle, welchem man in dem unlängst in dieser Zeitschrift (1893, S. 111) abgedruckten Aufsätze STEINSCHNEIDER'S begegnet, gab für die vorliegende Untersuchung den ersten Anstoss.

✓⁶ K. WERNER, *Gerbert von Aurillac, die Kirche und Wissenschaft seiner Zeit* (Wien 1878), S. 35; MIGNE, *Patrologia Latina*, tom. CXXXX, S. 155.

⁷ Die GERBERT'SCHE Beschreibung dürfte, soweit die spärlichen Mitteilungen uns ein Urteil erlauben, Ähnlichkeit gehabt haben mit dem grossartigen Projektionsglobus von ADAMI (vgl. Verhandlungen der 41. Versammlung deutscher Philologen und Schulmänner in München, Leipzig 1892, S. 310; Ausland 1892, S. 321 ff.). Auch dieser stellt sich dar als Nachbildung der wichtigsten Himmelskreise; ist in Metall ausgeführt, und die Fundamentalsterne sind an einem dieser Kreise (dem Aequator) durch Drähte befestigt.

⁸ Dieser seiner Auffassung hatte der Verf. schon früher (*Geschichte des mathematischen Unterrichts im deutschen Mittelalter bis 1525*, Berlin 1887, S. 78) in folgender Weise Ausdruck verliehen: »Wir würden am meisten der Annahme zustimmen, dass ein Tubus dieser Art, auf einem Statife angebracht, zur Auffindung des Polarsterns diene, dass

somit nicht erst GERBERT für den Urheber dieses einfachen Verfahrens zu gelten hat; in der Chronik des Bischofs THIETMAR von Merseburg wird nämlich von jenem gesagt: 'In Magdeburg horologium fecit, illud nocte constituens considerata per *fistulam* quendam stella nautarum duce.' Man richtete, so denken wir uns den Sachverhalt, auf der Sternwarte das Rohr nach einem beliebigen Sterne, liess den Schüler hindurchsehen und zeigte ihm so direkt, was sonst erst nach Umfluss einer längeren Zeit festzustellen ist, dass nämlich jener Stern sich fortbewegt. Nur Sterne im unmittelbaren Umkreise des Poles blieben dauernd im Gesichtsfelde.» In solcher Weise soll sich der bekannte Autodidakt VAL. DUVAL (vgl. dessen Leben von KAISER, Regensburg 1888) die Kenntniss von der scheinbaren Bewegung der Himmelskugel verschafft haben.

⁹ MÄDLER, *Geschichte der Himmelskunde von den ältesten bis auf die neueste Zeit*, I. Band (Braunschweig 1873), S. 189: »Es ist nicht zu leugnen, dass die Alten *tubi* anwandten um deutlicher zu sehen: lange hohle Röhren, um die störenden Seitenstrahlen abzuhalten; allein nichts deutet darauf, dass diese *tubi* mit optischen Gläsern versehen waren.»

¹⁰ SERVUS, *Die Geschichte des Fernrohres bis auf die neueste Zeit* (Berlin 1886), S. 11 ff.

¹¹ H. MARTIN, *Sur des instruments d'optique faussement attribués aux anciens par quelques savants modernes*, Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche, 4, 1871, S. 165 ff.

¹² Ἀριστοτέλους περὶ ζῴων γενέσεως βιβλία ε̄; ARISTOTELES, *fünf Bücher von der Zeugung und Entwicklung der Tiere*, übersetzt von AUBERT und WIMMER (Leipzig 1860), S. 366. Der Stagirite erläutert (lib. I, cap. 1) den Unterschied zwischen deutlichem Erkennen von Einzelheiten, Farbennuancen z. B., einer und Weitsehen andererseits und fährt dann fort: »ὁ γὰρ αὐτὸς ἐπηλυγασάμενος τῆν χεῖρα ἢ δι' αὐλοῦ βλέπων τὰς μὲν διαφορὰς οὐδέν μᾶλλον οὐδ' ἥττον κρίνει τῶν χρωμάτων, ὄφεται δὲ πορρώτερον. οἱ γοῦν ἐκ τῶν ὀρυγμάτων καὶ φρεάτων ἐνίοτε ἀστέρας ὁρῶσιν». Am besten, heisst es zuletzt (a. a. O., S. 369), wäre es, wenn man durch eine vom Auge bis zum Gegenstande sich erstreckende Röhre zu sehen imstande wäre. A. v. HUMBOLDT, der auch einer »viel emendierten und viel umstrittenen Stelle des STRABON« in diesem Zusammenhange Erwähnung thut (Kosmos, III Band, 2 Abschnitt), der auch den KLEOMEDES

dafür als Zeugen aufführt, dass, aus Zisternen betrachtet, die Sonne grösser als sonst erscheine, hat Nachforschungen über die Wahrheit der Behauptung des ARISTOTELES angestellt und dieselbe einigermassen bestätigt gefunden. Ihm selbst sei von Rauchfangkehrern versichert worden, dass ihnen im Schlothe »die Himmelsdecke ganz nahe und die Sterne wie vergrössert erscheinen«, und JOHN HERSCHEL erzähle aus eigener Erfahrung, er habe durch einen Kamin Sterne am hellen Tage gesehen.

¹³ R. WOLF, Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft, 9, 1874, S. 56: »Dass DEMOKRIT kein Fernrohr nötig hatte, um seine Vermutung über die Konstitution der Milchstrasse auszusprechen, kann wohl niemand bezweifeln; dass PTOLEMAEUS einige Sterne und Nebel aufführt, welche man jetzt bei uns von freiem Auge nicht wahrnimmt, lässt sich zum teile durch seine günstigere Position, zum teile durch stattgehabte wirkliche Veränderungen ganz naturgemäss erklären; um Sonnenflecke mit Venus oder Merkur zu verwechseln, bedarf man kein Fernrohr; und wenn die Japaner Juppiter mit zwei Monden abbildeten, so geht daraus gerade hervor, dass sie kein Fernrohr besaßen, sonst hätten sie alle vier, und dann auch manches andere sehen müssen«.

¹⁴ Näheres über dieses im allgemeinen zu wenig gewürdigte Schriftchen ist bei A. v. HUMBOLDT zu finden (Stuttgarter neue Ausgabe, II. Band, S. 358, S. 389).

¹⁵ v. ARX, *Geschichten des Kantons St. Gallen*, I. Band (St. Gallen 1810), S. 265.

¹⁶ ZIMMERMANN, *Ratpert, der erste Zürichergelehrte* (Basel 1878), S. 63 ff.

¹⁷ In diesem Sinne hat MARTY die Anweisung zum Gebrauche des Tubus als Unterrichtsgegenstand aufgefasst in seinem bekannten geschichtlichen Romane (*Wie man vor tausend Jahren lehrte und lernte*, Einsiedeln 1857). Als Realität scheint die hübsch den historischen Thatsachen angepasste Erzählung betrachtet zu haben WOLF (*Geschichte der Astronomie*, München 1877, S. 76).

¹⁸ CYSATUS, *De loco, natu, magnitudine et causis cometae, qui sub finem 1618 et initium anni 1619 fulsit* (Ingolstadt 1619). »An NICEPHORUS (?) et ANAXAGORAS illarum stellarum erraticarum confluxum, DEMOCRITUS autem earundem disgressum libero oculo conspexerint, non dubito, fortassis et ipso solo tubo optico phaenomenon illud deprehenderunt.

Fuisse enim usum tubi optici antiquis etiam astronomis familiarem, testatur liber vetustissimus in bibliotheca celeberrimi monasterii Scheurensis scriptus ante 400 annos, quo in libro inter caetera schemata etiam astronomus per tubum opticum, in coelum intentum, sidera contemplans visitur.»

¹⁹ Die Beschreibung MABILLON's kann man bei SERVUS (a. a. O., S. 12) nachlesen: »In tertio folio astronomia exhibetur, adjunctam habens a dextris PROLEMAEI effigiem sidera contemplantis ope instrumenti longioris, quod instar tubi optici, quatuor ductus habentis, concinnatum est».

²⁰ KNITL, *Scheyern als Burg und Kloster* (Freising 1880), S. 8 ff. Im beginnenden XIII. Jahrhundert lebte und wirkte zu Scheyern ein hochgepriesener Lehrer der Klosterschule, der von den Geschichtschreibern als CONRADUS *Philosophus* bezeichnet wird. Zahlreiche Handschriften bekunden seinen im Scriptorium ausgeübten Fleiss. Als seine bedeutendste Leistung galt die *Historia scholastica COMESTORIS*, in welchen Kodex KONRAD verschiedene Zeichnungen von eigener Hand eintrug, so insonderheit eine allegorische Darstellung der sieben freien Künste. Als Repräsentantin der Astronomie erkennen wir eben die uns schon bekannte, im KNITLSchen Buche sehr gut wiedergegebene Gestalt mit dem Auszugs-Sehrohre.

²¹ Es ist ja allerdings wohl davon die Rede gewesen, dass ROGER BACON die vergrössernde Kraft der Linsen gekannt habe, allein erstens steht diese Anschauung auf sehr schwachen Füßen (vgl. SERVUS, a. a. O., S. 6 ff.), und sodann lebte ja auch KONRAD vor diesem Zeitpunkte.

²² V. HUMBOLDT, a. a. O., S. 43: »Wenn das Sehen durch Röhren die Aufsuchung von Sternen in der Abenddämmerung erleichterte, wenn die Sterne dem blossen Auge durch die Röhre früher sichtbar wurden als ohne dieselbe, so liegt, wie schon ARAGO bemerkt hat, die Ursache darin, dass die Röhre einen grossen Teil des störenden diffusen Lichtes (die »rayons perturbateurs«) der Luftschichten abhält, welche zwischen dem an die Röhre angedrückten Auge und dem Sterne liegen. Ebenso hindert die Röhre auch bei Nacht den Seiteneindruck des schwachen Lichtes, welches die Luftteilchen von den gesammten Sternen des Firmamentes empfangen. Die Intensität des Lichtbildes und die Grösse des Sternes nehmen sichtbar zu.»