

**Berichte**  
des  
**Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereins**  
in  
**Innsbruck**

**Supplementum 13**

Wissenschaftlicher Beirat

W. Ambach  
S. Bortenschlager  
H. Grunicke  
H. Mostler  
G. Wick  
W. Wieser

im Auftrag des Vereins herausgegeben  
von  
Wolfgang Schedl

Referiert in *Biological Abstracts*

Ber. nat.-med. Verein Innsbruck	Suppl. 13	S. 1 – 82	Innsbruck, Oktober 1996
---------------------------------	-----------	-----------	-------------------------

Universitätsverlag Wagner, Innsbruck

Der Druck dieses Supplementums 13 der Berichte nat.-med. Verein in Innsbruck wurde subventioniert durch Spenden folgender Stellen:

**Amt der Tiroler Landesregierung, Kulturreferat, Innsbruck**  
**Universität Innsbruck, Rektorat**  
**Firma Hugo Michtner & CoKG, Wien**  
**Firma Merck, Sharp & Dohme, Wien**  
**Hypo Bank Tirol, Filiale Klinik, Innsbruck**

Zuschriften bezüglich Schriftentausch sind zu richten an:

Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein in Innsbruck  
Technikerstraße 25  
A-6020 Innsbruck/Österreich

Nachdruck und Übersetzung, auch von Auszügen, nur mit Genehmigung des Herausgebers gestattet

© 1996

Druck und Gesamtherstellung: O.K. Druck Schreithofer Ges.m.b.H., Innsbruck  
Kommissionsverlag: Universitätsverlag Wagner GmbH., Innsbruck, ISBN 3-7030-0300-6

# INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort .....	4
Synopsis .....	5
1. Einleitung der „Rosa Ursina sive Sol“ .....	5
2.1. Erstes Buch .....	10
2.2. Zweites Buch .....	16
2.3. Drittes Buch .....	28
2.4. Viertes Buch .....	39
2.4.1. Erster Teil des vierten Buches .....	39
2.4.2. Zweiter Teil des vierten Buches .....	52
3. Der Lebenslauf Christoph Scheiners .....	74
4. Zusammenfassung .....	76
5. Literaturverzeichnis .....	77
6. Personen-, Orts- und Sachverzeichnis .....	79

## Table of Contents

Preface .....	4
Synopsis .....	5
1. Introduction of „Rosa Ursina sive Sol“ .....	5
2.1. Book I .....	10
2.2. Book II .....	16
2.3. Book III .....	28
2.4. Book IV .....	39
2.4.1. Part I of Book IV .....	39
2.4.2. Part II of Book IV .....	52
3. Christoph Scheiner's curriculum vitae .....	74
4. Summary .....	76
5. Bibliography .....	77
6. Index of persons, places and subjects .....	79

*Für Anna Maria T*

---

**Vorwort:**

Das Buch Christoph Scheiners „Rosa Ursina sive Sol“, das von 1626 - 1630 in Rom entstand, wird von Astronomen, Wissenschaftshistorikern und Ophthalmologen häufig zitiert. Es umfaßt 784 Seiten in lateinischer Sprache, es ist im Stil der damaligen Zeit langatmig geschrieben und schwierig zu lesen.

Im vorliegenden Buch handelt es sich um eine kurzgefaßte Zusammenstellung der Inhalte der vier Bücher von Christoph Scheiners Hauptwerk. Einzelne Kapitel, die für das Verständnis von Bedeutung sind oder vom Inhalt her wesentlich sind wurden zur Gänze übersetzt oder zitiert, der zweite Teil des vierten Buches (ab Kapitel 18), in dem Scheiner das heliozentrische System durch Zitate aus der Hl. Schrift und der Kirchenväter zu beweisen sucht, wird ausführlicher behandelt.

Für die Durchsicht des physikalischen und astronomischen Teiles danke ich Herrn Univ.-Doz. Dr. Mario Blumthaler, zu großem Dank bin ich Frl. Alexandra Holletzek für die Schreibarbeit verpflichtet.

Ber. nat.-med. Verein Innsbruck

Suppl. 13

S. 1 - 82

Innsbruck, Okt. 1996

# Das Hauptwerk des Astronomen P. Christoph Scheiner SJ „Rosa Ursina sive Sol“ – eine Zusammenfassung

von

Franz DAXECKER \*)

## The Main Work of Astronomer Christoph Scheiner SJ „Rosa Ursina sive Sol“ – A Summary

**Synopsis:** Christoph SCHEINER was born on 25 July 1573 or 1575 in Markt Wald near Mindelheim in the Bavarian part of Swabia. In 1595 he joined the Jesuit Order and in 1610 became a professor of mathematics and astronomy in Ingolstadt. In March 1611 he first observed sunspots and communicated his observations in letters written under the pseudonym APELLES. In 1616 Archduke Maximilian III, Deutschmeister of the Teutonic Order, summoned him to Innsbruck, where he wrote his book *Oculus hoc est: Fundamentum opticum* and also supervised the construction of the first Jesuit church in Innsbruck. In 1620 he went to Freiburg im Breisgau as a professor of mathematics but was summoned back in 1621 to become father confessor of Archduke Karl of Austria, Bishop of Breslau and Brixen. Up until 1624 he lived and worked in Neisse, Silesia. When Archduke Karl was made Viceroy of Portugal, Christoph SCHEINER travelled to Rome to clear the way for the foundation of a Jesuit college in Neisse. In 1624 he came across Galileo GALILEI's work *Il saggiatore*, in which he was accused of plagiarism with regard to the discovery of the sunspots. A priority dispute of many years duration ensued.

In Rome he wrote his main work *Rosa Ursina sive Sol* and had it printed with the help of a patron, Duke Paulus Jordanus II of Bracciano. The ducal family bore a rose, likened to the sun in SCHEINER's book, on its coat of arms. *Rosa Ursina* is divided into four volumes. In volume I SCHEINER tackles the issue of who was first to discover the sunspots; he also proves that GALILEI made errors of observation. Volume II shows illustrations of telescopes, projection methods and the helioscope and compares the optics of a telescope with that of the human eye. In volume III, observations on sunspots are illustrated by 70 copper engravings by David WIDEMANN. Volume IV consists of two parts. The first part again deals with the phenomena of the sun, such as sunspots and prominences, its period of revolution of 27 days, and the tilt of its axis; the second part is a collection of passages and quotations from the Scriptures, from Church Fathers and philosophers, all designed to prove that SCHEINER's interpretation of the geocentric system conformed to Catholic doctrine. It may well be that this concession was occasioned by the spirit of the times, by SCHEINER's quarrel with GALILEI and his condemnation, and by insufficient proof of the heliocentric system which contradicted the Aristotelian school of thought.

In 1636, after a short spell in Vienna, SCHEINER returned to Neisse, where he continued to defend the geocentric system. He died on 18 July 1650.

### 1. Einleitung der „Rosa Ursina sive Sol“:

Die 39 Seiten der Einleitung sind nicht paginiert. Erst dann beginnt das erste Buch der „Rosa Ursina“ des in vier Bücher unterteilten Werkes. Um die Orientierung zu erleichtern, sind die Seiten der Einleitung fortlaufend mit arabischen Ziffern und einem vorangestellten E versehen worden (E = Einleitung).

---

\*) Anschrift des Verfassers: Univ.-Prof. Dr. F. Daxecker, Universitätsklinik für Augenheilkunde, Anichstraße 35, A-6020 Innsbruck, Österreich.

Das Titelblatt der Rosa Ursina (E1):

# „ROSA VRSINA

SIVE

## SOL

EX ADMIRANDO FACVLARVM

& Macularum suarum Phoenomeno VARIVS,

N E C N O N

Circa centrum suum & axem fixum ab occasu in ortum annua,  
circaq. alium axem mobilem ab ortu in occasum conuersione  
quasi menstrua, super polos proprios, Libris quatuor  
MOBILIS ostensus,

A

CHRISTOPHORO SCHEINER

GERMANO SVEVO, E SOCIETATE IESV.

AD PAVLVM IORDANVM II.  
VRSINVM BRACCIANI DVCEM.

(Der Kupferstich an dieser Stelle ist im folgenden beschrieben).

BRACCIANI,

Apud Andream Phaeum Typographum Ducalem.

---

Impressio coepta Anno 1626. finita vero 1630. Id.lunij. *Cum licentia superiorum.*“

Der lange Titel des Werkes berichtet über die Neuheit, daß die Sonne infolge von Fackeln und Flecken eine veränderliche Oberfläche zeigt und um eine feste Achse und einen Mittelpunkt eine jährliche Bewegung von Westen nach Osten durchführt sowie um eine bewegliche Achse eine monatliche Bewegung von Osten nach Westen. Ihre Bewegung wird in 4 Büchern erklärt. Der Verfasser Christoph SCHEINER bezeichnet sich als Schwabe und Jesuit und widmet sein Werk dem Herzog von Bracciano Paul Jordan II.<sup>1</sup> Gedruckt wurde das Werk in Bracciano beim herzoglichen Hoftypographen Andreas Phaeus 1626 bis 1630, 13. Juni, mit Approbation der Oberen.

Auf dem Titelblatt der Rosa Ursina findet sich ein Kupferstich, auf dem drei Bären dargestellt sind. Der oberste Bär (Rosae Custos) bewacht die Rose, das Wappen der Orsini. Durch eine Lücke der rosenumwachsenen Höhle fällt ein Sonnenstrahl und es bildet sich auf einem Blatt Papier das Bild der Sonnenoberfläche mit Sonnenflecken ab. Ferner hält er einen Zirkel in seiner rechten Hand, bei seinem linken Fuß liegt ein Fernrohr. Bei der säugenden Bärin links unten steht „Constans industria format“, das bedeutet: beständiger Eifer bringt etwas zustande. Beim schlafenden Bär rechts steht „Ipse alimenta mihi“, übersetzt: Ich bin mir selbst Nahrung.<sup>2</sup>

Auf der folgenden Seite (E2) zitiert SCHEINER Jesus Sirach (Ecclistiastici) 33,7-8: „Warum denn überragt ein Tag den andern Tag, obwohl doch alles Licht des Jahres von der Sonne kommt? Durch Gottes Weisheit sind sie unterschieden, und er bestimmt unter ihnen Feiertage“. Ferner weist SCHEINER auf die „Metaphysik“ des ARISTOTELES hin (XII. Buch, Kap. 8), wo dieser sich mit den Ortsbewegungen der Sonne, des Mondes und der Sterne auseinandersetzt.<sup>3</sup>

Seite E3 zeigt noch einmal den Titel und einen Vers OVIDs: „Glücklich die, die zuerst sich dies zu erkennen bemühten, / Die bis ins himmlische Reich aufwärts zu steigen es trieb! / Unseren Augen brachten sie nahe die fernen Gestirne, / Holen den Geist sogar über den Äther empor.“<sup>4</sup>

Die nächste Seite (E3) enthält eine Widmung an den Förderer des Buches. Ein Kupferstich zeigt ein Porträt desselben, umgeben von dem Schriftzug „Pavlvs Iordanvs II Vrsinvs Bracciani Dvx“. Er ist von einem Kranz mit zwölf Sonnen mit Sonnenflecken umgeben, zwischen denen sich jeweils eine Rose befindet, das ganze Bild ist dann noch von Rosen umrankt und mit einer Widmung aus Vergils „Georgica“ (I, Landleben) versehen: „Auch die Sonne beim Aufgang und wenn sie sich birgt in den Wellen / gibt ihre Zeichen, die Sonne begleiten die sichersten Zeichen, / früh vor Tag und spät, wenn die Sterne erblühen am Himmel. / Steigt sie mit Flecken empor . . .“<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Herzog Paolo Giordano (Jordano) Orsino II. (Orsini) (geb. 1591, gest. 1656). Er war der Geldgeber für die Rosa Ursina. Bracciano ist eine italienische Stadt in Latium, Provinz Rom, am Lago di Bracciano, beherrscht vom Castello Orsini. Ursprünglich war Alessandro Orsini, Kardinal (geb. 1593, gest. 1626), der Bruder des vorhin erwähnten, Finanzier des Buches bis zu seinem Tode, REDONDI, 144; MUDRY 2, 319, 320.

<sup>2</sup> GOERCKE (1992a), 155-157. – Galileo GALILEI, ein Gegner Christoph SCHEINERS, macht sich 1635 über diese Bären in einem Brief an P. Micanzio FULGENZIO (geb. 1570, gest. 1654), Professor für Theologie in Bologna, einer der vertrautesten Freunde Galileis) lustig, er schreibt „ . . . wer wird nicht in Staunen geraten, wenn er den sinnreichen Einfall der Tätigkeit jener drei Bären in den drei Höhlen betrachtet, von denen der eine das Bild der Sonnenflecken auffängt, der andere seinen Jungen beleckt und der dritte an den Tatzen saugt . . .“, BRAUNMÜHL (1891), 57, MUDRY 2, 319. – Der Kupferstich ist signiert mit M. G. (unbekannt).

<sup>3</sup> ARISTOTELES, 1073a/1073b, SCHEINER hielt sich noch an das philosophische System des Aristoteles, nach diesem System bewegt sich die Sonne um die Erde. – Galileo GALILEI versuchte das kopernikanische System, daß die Erde um die Sonne kreist, zu beweisen.

<sup>4</sup> OVID, Fasti I, 297, 298, 305, 306.

<sup>5</sup> VERGIL, Georgica I, 438 - 441. Gemeint ist bei Vergil ein sich ankündigender Regen.

SCHEINER führt dann (E5) die Hauptpunkte seines Werkes an: APELLES als erster Beschreiber der Sonnenflecken;<sup>6</sup> die Fernrohre; Beobachtungen von Sonnenflecken mit 70 Bildern; Zugehörigkeit der Flecken zur Sonnenoberfläche; Kreislauf und physische Veränderung der Flecken; Verbundensein der Flecken und Fackeln; Sonnenoberflächlichkeit derselben; Wiederkehren der Flecken; die Flecken befinden sich nicht außerhalb der Sonne; Neigung der Fleckenbahnebenen gegen die Ekliptik; Beobachtungsarten; Theorie der Bewegung; Überlegungen über die Natur des Himmels und der Gestirne. Es folgt (E6) die Approbation durch Mutius VITELLESUS SJ, Generaloberer,<sup>7</sup> und das Imprimatur durch Nicolaus RICCARDIUS.<sup>8</sup>

Auf Seite E7 folgt das Frontispiz der Rosa Ursina (Abb. 1):

In der Mitte ist das Wappen der Orsini, die Rose, in der Mitte der Rose eine Sonnenscheibe mit Sonnenflecken, zu beiden Seiten der Rose sind Sternbilder erkennbar. Oben links der Name Pater Christoph SCHEINER SJ, oben rechts die Widmung an Paulus Jordanus II., in der Mitte das Zeichen „IHS“ für Jesus, unter diesem Zeichen ist die hl. Ba(l)thildis abgebildet.<sup>9</sup>

Links unter dem Autor „Auctoritas sacra“ (hl. Glaubwürdigkeit): ein von einer Hand gehaltenes geöffnetes Buch wird von oben her vom Geist beleuchtet. Die verknotete Schnur am Handgelenk ist mit einem Buch verbunden. Es soll angedeutet werden, daß Aussagen nur in Übereinstimmung mit der Bibel möglich sind. Oben rechts „Ratio“ (Vernunft) ein vom Geist erhelltes Auge schaut auf eine Sonnenscheibe, auf der eben von einer Hand Sonnenflecken gezeichnet werden. Unten links „Auctoritas profana“ (weltliche Glaubwürdigkeit). Auf einem Pult liegt ein geöffnetes Buch, es wird vom Licht der orsinischen Rose erhellt, eine von einer Hand gehaltene Laterne beleuchtet es, auf dem Buch befindet sich eine Feder in einem Tintenfaß, die neben dem Buch zugebundene Bibel weist darauf hin, daß Aussagen ohne deren Zustimmung unmöglich sind. Unten rechts „Sensus“ (Wahrnehmung): ein Fernrohr ist auf die zur Sonne gewordene orsinische Rose gerichtet und projiziert ihr Bild auf einen Schirm. Ein symbolisches Auge betrachtete das projizierte Sonnenbild mit den Sonnenflecken. Auf die Sonne mit den Flecken deutet eine Hand, ferner sind als Zeichen des Astronomen noch ein Zirkel und eine Lotwaage abgebildet. Im unteren Drittel des Frontispiz das Wappen der Fürsten Orsini.<sup>10</sup>

Auf den folgenden Seiten E8 bis E14 folgt die Widmung an Paulo Jordano II. Orsino. Die Einleitung gibt eine Erklärung des Wortes Rosa Ursina. Rosen galten den alten Indern als Geschenk an die Fürsten, durch Rosenöl, das der Sonne geweiht wurde und mystische Verwendung desselben, gewann man ihre Herzen. Das Buch ist dem Haus der Orsini gewidmet. SCHEINER spricht von einer Arbeit von 18 Jahren an diesem Buch. Es folgt ein ausführliches Lob des Hauses. Datiert Rom, aus dem Profeßhaus 1629, III. non. Iulij.

An den Leser (E15 - E19).

SCHEINER beobachtete vom Turm der Kreuzkirche in Ingolstadt mit einem Teleskop durch einen mäßigen Nebel die Sonne, um ihren Durchmesser zu messen, dies geschah, ohne daß

---

<sup>6</sup> SCHEINER veröffentlichte seine ersten Beobachtungen zu den Sonnenflecken unter dem Pseudonym „APELLES latens post tabulam“. Diese von Markus WELSER (geb. 1558 in Augsburg, gest. 1614 ebendort) herausgegebenen Briefe (12. November 1611, 19. Dezember 1611, 26. Dezember 1611) waren die Grundlage für den später entstandenen Prioritätsstreit zwischen SCHEINER und GALILEI, BRAUNMÜHL (1891), 12 - 16; DAXECKER (1995), 16-18.

<sup>7</sup> P. Mutius VITELLESUS SJ (geb. 1563, gest. 1645), Generaloberer von 1615 - 1645, SOMMERVOGEL, VIII, 848.

<sup>8</sup> P. Nicolaus RICCARDIUS (geb. 1585, gest. 1639), auch P. Mostro (Monstrum) genannt, seit 1629 Meister des Hl. Palastes unter Papst Urban VIII., MUDRY 2, 321.

<sup>9</sup> Hl. fränkische Königin, Gattin Chlodwigs II., nach dessen Tod 657 Regentin, stiftete und reformierte Klöster, verstarb 680 in Schelles bei Paris, WIMMER & MELZER, 155.

<sup>10</sup> GOERCKE (1992), 155 - 157.

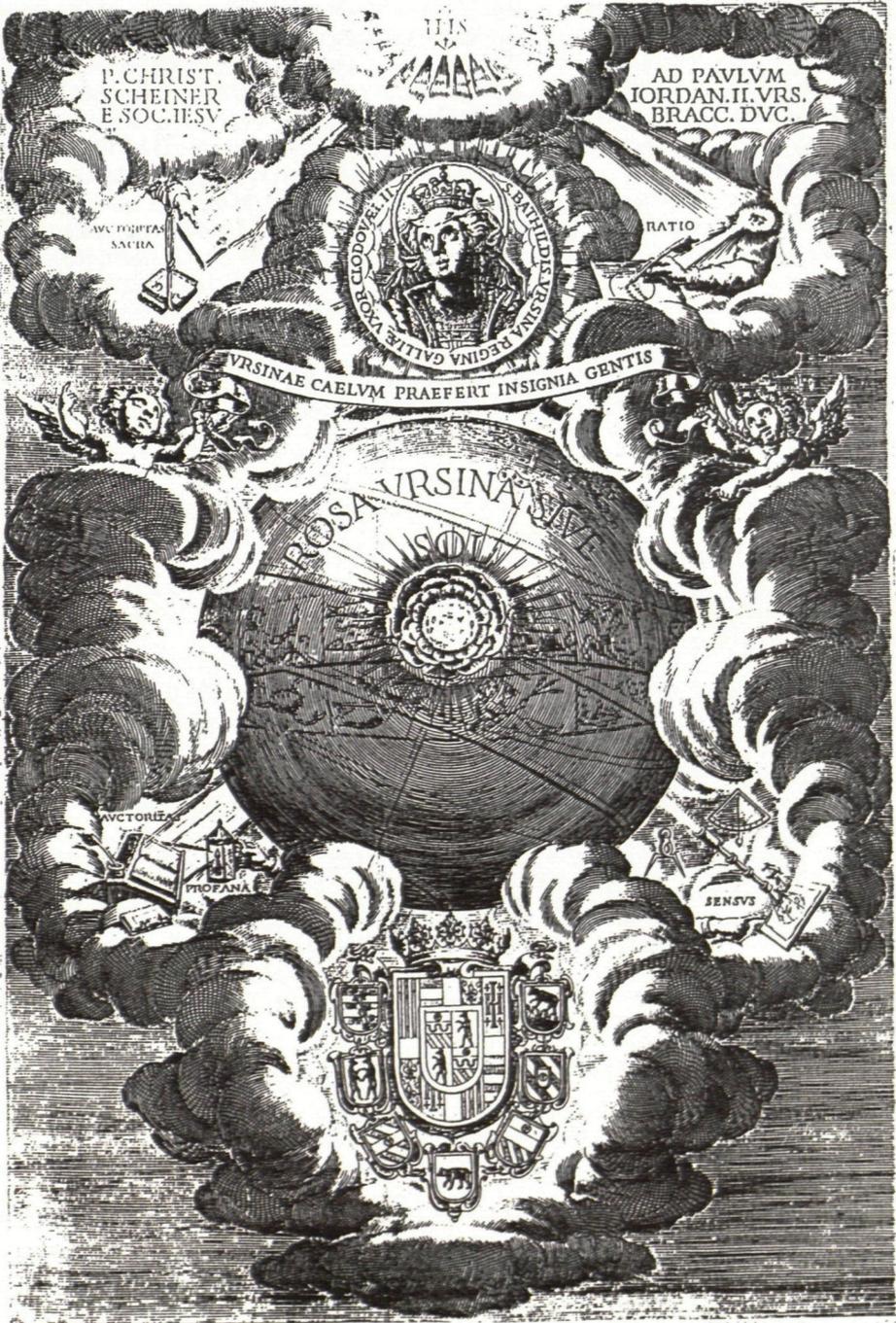


Abb. 1: Frontispaz der Rosa Ursina (verkleinert), Erläuterung Seite 8.

er vorher Kenntnis über Sonnenflecken hatte. Johann Baptist CYSAT,<sup>11</sup> damals noch Theologiestudent, schlug vor, in das Fernrohr farbige Gläser einzubauen, um die Sonne jederzeit beobachten zu können. Im Oktober desselben Jahres sahen sie neuerlich die Sonnenflecken. Zu dieser Zeit sah auch Pater Adam TANNER<sup>12</sup> die Sonnenflecken, er hatte davon erfahren: SCHEINER hatte aber seine Beobachtung vom März nicht veröffentlicht. Er benützte damals blaue Gläser zum Schutz, sowie Immission und Reflexion.<sup>13</sup> Pater GRETSER<sup>14</sup> und Pater TANNER wurden benachrichtigt, und Pater GRETSER wiederum informierte Markus WELSER. Markus WELSER veröffentlichte die Beobachtungen Christoph SCHEINERS im Jänner 1612 in Augsburg unter dem Pseudonym APELLES.<sup>15</sup> Der „Censor“ (GALILEI) wußte den Namen des Verfassers. Verständigt wurden Johann Baptist CYSAT, Chrysostomus GALL,<sup>16</sup> Pater Georg SCHÖNBERGER,<sup>17</sup> Pater Josef BLANCANUS,<sup>18</sup> Pater Caspar RUESS,<sup>19</sup> Pater Gulielmo WELLIUS<sup>20</sup> und besonders Pater Carolus MALAPERTIUS<sup>21</sup> unter Verschwiegenheit. Rom im Profeßhaus 1629, III. non. Iulij.

Es folgen dann (E20 - E37) die Kapitelüberschriften von Buch 1 bis 4.

Auf den beiden letzten Seiten der Einleitung (E38 - E39) ist dann ein Autorenverzeichnis für das 4. Buch „Über die Natur der Himmel“, es sind griechische und römische Gelehrte, Kirchenväter und Heilige angeführt, aber auch KOPERNIKUS, GALILEI, KEPLER und Tycho BRAHE.

## 2.1. Erstes Buch der Rosa Ursina:

„Die Möglichkeit, in der Stadt [Rom] zu schreiben

### Kapitel 1

Nachdem ich im Jahre 1624, geneigter Leser, mit dem Erlauchtesten Erzherzog Karl von Österreich<sup>22</sup> seligsten Angedenkens nach Italien gekommen war und ebendort von Genua nach Rom zum Papst geschickt worden war wegen der Erledigung gewisser Geschäfte, und nachdem ich daselbst während meines Aufenthaltes Freunden manches über die vielen Dinge mitgeteilt hatte, die ich an der Sonne in aufeinanderfolgenden Beobachtungen vom Jahr 1611 an bemerkt hatte, da haben sie ziemlich heftig darauf bestanden, daß ich so große Arbeiten, die der Sache der

<sup>11</sup> P. Johann Baptist CYSAT SJ (geb. 1588 in Luzern, gest. 1657 in Luzern), Astronom, 1618 wurde er der Nachfolger Scheiners in Ingolstadt, er entdeckte den Orionnebel, SOMMERVOGEL, II, 1760f.

<sup>12</sup> P. Adam TANNER SJ (geb. 1572 in Innsbruck, gest. 1632 in Unken bei Salzburg), besuchte das Gymnasium in Innsbruck, Studien in Dillingen und Landsberg, Theologe und Naturwissenschaftler, PFAUNDLER, 428.

<sup>13</sup> Projektionsmethoden, GOERCKE (1992), 140 - 143. Immission = das Bild der Sonne mit den Flecken wird auf ein Papier projiziert.

<sup>14</sup> P. Jakob GRETSER SJ (geb. 1562 in Marckdorf, gest. 1625 in Ingolstadt), Theologe, Humanist und Dramatiker, zahlreiche Schriften auf dem Gebiet der Kontroverstheologie, SOMMERVOGEL, III, 1743f.

<sup>15</sup> Siehe Anm. 6.

<sup>16</sup> P. Chrysostomus GALL SJ (geb. 1586 in Konstanz, wirkte als Missionar in Indien, Sterbedatum unbekannt), GERL, S. 127.

<sup>17</sup> P. Georg SCHÖNBERGER SJ (geb. 1597 in Innsbruck, gest. 1645 in Hradisch), er war für neun Jahre nach dem Weggang Scheiners auf dem Lehrstuhl für Mathematik in Freiburg/Br., SOMMERVOGEL, VII, 848.

<sup>18</sup> P. Josephus BLANCANUS (Bianciani) SJ (geb. 1566 in Bologna, gest. 1624 in Parma), Mathematiker in Parma, SOMMERVOGEL, I, 1436.

<sup>19</sup> P. Caspar RUESS SJ (geb. 1585 bei Augsburg, gest. 1624), Missionar in Peru, schrieb eine Grammatik. SOMMERVOGEL, VII., 313.

<sup>20</sup> P. Gulielmo WELLI SJ (geb. 1595 in Geldern, wirkte in Portugal, Sterbedatum unbekannt), GERL, S. 473.

<sup>21</sup> P. Carolus MALAPERTIUS SJ (geb. 1580, gest. 1630), französischer Mathematiker und Astronom, MUDRY 2, 112, 318.

<sup>22</sup> Erzherzog Karl von Österreich (geb. 1590, gest. 28.12.1624 in Madrid), Bischof von Breslau und Brixen. Christoph Scheiner war ab 1621 sein Beichtvater, DAXECKER (1995), 13 - 16; BRESCIANI, 1 - 231.

Philosophie überaus nützlich seien, nicht länger zurückhalte. Ich habe versprochen, daß ich sie zufriedenstellen werde, soweit es bei den Beschäftigungen möglich ist, nachdem ich nach Deutschland zurückgekehrt wäre und die Angelegenheiten des Kollegs Neisse, die mir übertragen worden sind, geordnet hätte. Als sie sich aber über die allzu langen Verzögerungen beschwerten, habe ich ihnen entgegengehalten — worum es auch wirklich ging —, daß die gemachten Beobachtungen zum größten Teil in Schlesien zurückgelassen worden seien und daß sie wegen der so großen Entfernung der Orte, den ungerechten Zeiten und den Schwierigkeiten auf Reisen nicht ausgesetzt werden dürften. Abgesehen davon hatte jedoch der Geist tatsächlich, abgelenkt von Geschäften und dem Reisen, sich von einer so ernsthaften Überlegung zu einer unpassenden Zeit und an einem unpassenden Ort abgewandt, und trachtete nur danach, möglichst schnell den Ort wieder zu erreichen, der für seine Aufgabe und die Studien bestimmt ist.

Aber zu der Gelegenheit, die Du bald vernehmen wirst, kamen die Dinge hinzu, die den Unwilligen und von der Stütze vergangener Studien im Stich Gelassenen zum Schreiben veranlaßt haben. Sie haben mich gezwungen, gleich darauf etwas zu beobachten, damit ich durch das, von dem ich wohl wußte, daß es zu bestimmten Zeiten in den Bewegungen der Fackeln und Flecken wiederkehren würde, durch sorgfältigste Angaben von Augenzeugen, die der Zensur von gebildeten Männern vorgelegt worden waren, damit ich also das Sonnen-Phänomen, das einmal von mir begonnen und nie fallen gelassen worden ist, das noch immer größtenteils in den Hauptpunkten unbekannt ist, in seinen Teilen richtig geordnet darlege. Denn, so hoffte ich, würde ich die Wahrheit zum allgemeinen Nutzen der Philosophierenden vor den Irrtümern schützen, die über eine so große Sache auf dreisteste Art verbreitet worden sind, und mich von den falschen Anklagen befreien, die auf den im verborgenen Lebenden und niemandem weder mit Wort noch Tat Lästigen schmerzlich losgelassen worden sind, ich, der ich vielleicht durch allzu langes Schweigen der Beurteilung bei denen geschadet hatte, mit denen ich lebe und denen ich besonders hätte Rat erteilen müssen.

In Rom also, wie ich eben erwähnt habe, hatte ich bei meinem Aufenthalt etwas freie Zeit ohne Geschäfte übrig; weil ich diese mit der Lektüre irgendeines Buches angenehm und nicht ohne Gewinn verbringen zu müssen glaubte, wurde mir, als ich fragte, was denn bei den Mathematikern Neues erschienen sei, unter anderem ein gewisses Buch gereicht, gedruckt auf italienisch in Rom im Jahre 1623, dessen Aufschrift *Il saggiatore* man auf lateinisch *Trutinator* oder *Libripens* oder *Symbellator* (etwa: der Abwäger) hätte nennen können (anlässlich einer Italienreise habe ich nämlich begonnen, etwas in dieser Sprache Geschriebenes verstehen zu können und auf Lateinisch wiederzugeben). Sobald ich es also in die Hände bekommen hatte, sieh da, kaum daß ich es geöffnet hatte, da bemerkte ich gleich am Anfang, daß APELLES, der sich nun schon so viele Jahre hinter seiner Tafel über die Sonnenflecken — die eher dem Ende nahe als vollendet ist — versteckt hält, beschuldigt wird und eines schändlichen Diebstahls angeklagt wird<sup>23</sup> (um zu erwähnen, daß meine Arbeiten über die elliptische Sonne, herausgegeben im Jahre 1615, und über die Himmels-Refraktionen, herausgegeben im Jahre 1617,<sup>24</sup> im Laufe des Werkes Hohn und kindischer Mißachtung ausgesetzt wurden).<sup>25</sup> SCHEINER wendet sich im folgenden energisch und ausführlich gegen die Vorwürfe GALILEI'S.

<sup>23</sup> GALILEI beschuldigte im „Il Saggiatore“ (1623) SCHEINER des Plagiats, BRAUNMÜHL (1891), 21 - 23; HEMLEBEN, 99.

<sup>24</sup> SCHEINER (1615): Sol ellipticus, hoc est novum et perpetuum Solis contrahi soliti phaenomeni, Augustae. — SCHEINER (1617): Refractiones coelestes sive Solis elliptici phaenomenon illustratum, Ingolstadii.

<sup>25</sup> Übersetzt von Mag. Stefan A. Lukasser, Innsbruck.

## Kapitel 2

### Die Briefe des APELLES<sup>26</sup>

SCHEINER beobachtete 1611 erstmals an der Universität Ingolstadt durch ein Teleskop bei Nebel im März und im Oktober Sonnenflecken, er machte genaue Aufzeichnungen und teilte seine Beobachtungen unter anderem Markus WELSER<sup>27</sup> mit, dieser interessierte sich besonders dafür und ließ sich von SCHEINER darüber mehr berichten, davon gab er einiges zur Wahrung der Priorität SCHEINERs heraus, auf Wunsch der Oberen und zur Erleichterung der Besprechung einer ungewohnten neuen Tatsache unter dem Namen APELLES. Die Aufnahme war eine geteilte. Der „CENSOR“ [= GALILEI] wurde dadurch zum Plagiat verleitet. APELLES erklärt, daß er sich weder mit fremden Federn schmücken wolle, noch es nötig habe.

## Kapitel 3

APELLES kann seine Lehre nicht vom CENSOR haben, WELSER erhielt den Brief GALILEI am 5. Oktober 1612 (datiert vom 28. September 1612). (Der Austausch der Briefe zwischen SCHEINER und GALILEI ist bei BRAUNMÜHL genau geschildert).<sup>28</sup> SCHEINER kannte die Immissionsmethoden zuerst, GALILEI hat sie von SCHEINER. Auch die Methoden der Reflexion, der farbigen Gläser, des Zeichnens sind von ihm. GALILEI hält die Bewegung der Sonnenflecken geradlinig parallel zur Ekliptik, es fehlt ihm die nötige Sicherheit, seine Einwendungen sind nicht stichhaltig. Die Zeichnungen des APELLES sind genauer und auf der Sonnenscheibe eingetragen, dem CENSOR fehlten noch die nötigen Methoden.

## Kapitel 4

Weitere Gründe werden angegeben, und zwar die Zeit der Entdeckung der Sonnenflecken und die Unterschiede der Lehrsätze.

## Kapitel 5

In diesem Kapitel geht Scheiner wieder auf die Zeit ein: GALILEI hatte vier Monate Zeit, die Briefe des APELLES zu lesen bevor er an WELSER schrieb. SCHEINER erhebt gegen GALILEI den Verdacht einer Plagiatsschrift.

## Kapitel 6

SCHEINER gibt als Zeugen für die Richtigkeit seiner Behauptungen Markus WELSER an und meint, daß dieser gehänt hätte, daß Angriffe gegen APELLES durch GALILEI kommen werden.

---

<sup>26</sup> = Christoph SCHEINER. Ein Pseudonym „Apelles latens post tabulam“ in Anlehnung an APELLES von Kolophon (griechischer Maler der zweiten Hälfte des 4. Jh. v. Chr.). Um die Meinung der Betrachter seiner Bilder zu hören, versteckte er sich hinter den Bildern. – Der Provinzial P. Theodor BUSAEUS SJ (geb. 1558, gest. 1636) hatte zur Vorsicht geraten. BRAUNMÜHL (1891), 12; WOLF, 391, schildert es drastischer: „Christoph SCHEINER . . . wurde aber von seinem Provinzial Busaeus, dem er Mitteilung über seine Entdeckung machte, so tüchtig abgekanzelt etwas sehen zu wollen wovon im ARISTOTELES nichts zu lesen sei, daß er erst im folgenden Oktober die Erscheinung weiter zu verfolgen wagte“.

<sup>27</sup> Markus WELSER (geb. 1558, gest. 1614), studierte Jura in Padua, lebte lange in Rom, er war Mitglied der Accademia dei Lincei, seit 1611 war er Bürgermeister von Augsburg, er führte einen Briefwechsel mit vielen Persönlichkeiten seiner Zeit, MUDRY 2, 324.

<sup>28</sup> BRAUNMÜHL (1891): 18 - 24.

## Kapitel 7

GALILEI mag die Sonnenflecken früher beobachtet haben, beschrieben hat er sie nicht, das ist SCHEINERs Verdienst. Gesehen haben die Sonnenflecken bereits die Alten.<sup>29</sup>

## Kapitel 8

SCHEINER hat sich nie als Erstentdecker der Sonnenflecken bezeichnet. Er nennt die Orte, an denen er Sonnenflecken beobachtet hat: Ingolstadt, Innsbruck, Freiburg im Breisgau, Wien, Prag, Neisse in Schlesien und Rom und er weist nochmals darauf hin, daß er die Sonnenflecken im März 1611 gesehen und gezeigt habe. Es ist das selbe Verhältnis zwischen SCHEINER und GALILEI bezüglich der Sonnenflecken wie zwischen GALILEI und Simon MARIUS<sup>30</sup> bezüglich der Jupitermonde. Ebenso schreibt sich GALILEI fälschlich die Erfindung des Fernrohres<sup>31</sup> zu.

## Kapitel 9

SCHEINER kann sein Wissen nicht von GALILEI haben, bei GALILEI sind die wesentlichen Eigenschaften der Sonnenflecken-Erscheinungen unbekannt: er kennt nicht die jährliche Bewegung, die ungleiche monatliche Bewegung, auch nicht die Richtung der Bewegung und nicht den Ort der Flecken und er zieht die falsche Folgerung, daß sich die Sonne nicht um ihr Zentrum drehe<sup>32</sup> usw. Auch die Schiefe der Bewegung gegen die Ekliptik kennt er nicht, desgleichen nicht die Verzerrung durch das Fernrohr. GALILEI kennt nicht die gekrümmte Bewegung der Sonnenflecken zur Ekliptik. SCHEINER wirft GALILEI vor, daß er als einzige gemeinsame Ebene des Sonnen- und Erdmittelpunktes die Ekliptik bezeichnet. GALILEI findet für alle Sonnenflecken eine gleiche Umlaufzeit von etwas über 14 Tagen [er meint wohl die halbe Umlaufzeit]. SCHEINER erklärt, daß in Polnähe die Flecken 16 Tage Umlaufzeit haben. SCHEINER hat auch Sonnenflecken gesehen, die bis zu 27 Tage Umlaufzeit hatten. GALILEI kennt nicht die äußerst wesentliche Erscheinung der sekundären Flecken und Fackeln. Alle Lehren der „Rosa Ursina“ seien in den Briefen des APELLES im Keime enthalten: die krumme Bahn der Sonnenflecken, die Neigung der Sonnenachse, die verschiedenen Geschwindigkeiten der Sonnenflecken. SCHEINER hat also seine Lehren nicht von GALILEI und GALILEI ist nicht der frühere Entdecker dieser Erscheinungen.

---

<sup>29</sup> Es gibt Hinweise, daß chinesische Forscher bereits im Jahre 301 n. Ch. Sonnenflecken mit freiem Auge bei Sonnenuntergang beobachteten. Vor GALILEI und SCHEINER beschrieb Johann FABRICIUS 1611 (geb. 1587, gest. 1615) in seinem Buch „Joh. Fabricii Physii de Maculis in Sole observatis et apparente earum cum Sole conversione Narratio“ die Sonnenflecken, deren Bewegung und die Drehung der Sonne um die eigene Achse. Thomas HARRIOT sah am 8. Dezember 1610 in Oxford die Sonnenflecken, RÖSCH, 193. – Auch Giordano BRUNO (geb. 1548, gest. 1600 durch die Inquisition) hat diese Tatsache geahnt und auch auf das heliozentrische System hingewiesen. BRAUNMÜHL (1891), 35. – Der Chemiker und Wissenschaftshistoriker Emil WOHLWILL I, 449 - 484, befaßt sich mit dem Verhältnis zwischen SCHEINER und GALILEI, er ist SCHEINER gegenüber eher kritisch eingestellt.

<sup>30</sup> Simon MARIUS (geb. 1573 in Gunzenhausen, Bayern, gest. 1625 in Oettingen, Bayern), eigentlich Mayr, deutscher Astronom, entdeckte den Andromedanebel und eventuell unabhängig von GALILEI, mit dem er in Prioritätsstreitigkeiten geriet, die ersten vier Jupitermonde sowie die Venusphasen und Sonnenflecken, WOLF, 401. Das Hauptwerk des Simon MARIUS: *Mundus Jovialis* (1614).

<sup>31</sup> Das Fernrohr wurde 1608 in den Niederlanden wahrscheinlich durch LIPPERHEY (geb. um 1570, gest. 1619) erfunden und von GALILEI nachgebaut, BRAUNMÜHL (1891), 8.

<sup>32</sup> SCHEINER glaubte anfangs irrtümlich, daß die Sonnenflecken kleine Planeten seien, die nahe an ihrer Oberfläche die Sonne umkreisen, BRAUNMÜHL (1891), 15.

## Kapitel 10

Die gänzliche Unkenntnis GALILEIs, des „Äsopischen Frosches“,<sup>33</sup> soll bewiesen werden. 24 Hauptirrtümer GALILEIs werden als die „Köpfe einer Lernäischen Hydra“<sup>34</sup> in Antithesen aufgezählt.<sup>35</sup>

### Galileo Galilei: Irrtum

1. Pole der Bewegung fix
2. Pole immer im Umkreis der Sonne
3. Achse senkrecht auf der Ekliptik
4. scheinbare Bahn geradlinig
5. Bewegung der Flecken parallel
6. Bewegung der Flecken parallel
7. Bewegung ähnlich, proportional und konstant
8. Bewegungen von gleicher Dauer
9. Bewegung proportional
10. gleichzeitig aufgehende Flecken gehen gleichzeitig unter
11. gleichzeitig untergehende Sonnenflecken sind gleichzeitig aufgegangen
12. Flecken desselben Meridians behalten immer die gleiche Distanz
13. Flecken im gleichen Parallel haben gleiche Geschwindigkeit
14. wiederkehrende Flecken gehen an alter Stelle auf
15. Flecken im größten Parallel bewegen sich immer in der Ekliptik
16. Flecken durch Sonnenzentrum sind in der Ekliptik und in größter Parallelität
17. kein Sonnenfleck kann südlich werden und umgekehrt
18. der größte Parallel liegt zwischen Nord und Süd und ist die Ekliptik
19. Die Bewegungsdauer zeigt sich gleich in größter Parallelität
20. Die durchs Teleskop aufs Papier geworfenen Sonnenflecken haben dieselben Proportionen wie in der Natur

### Christoph Scheiner: Wahrheit

1. ständige Bewegung
2. bloß zweimal im Jahr
3. in Wirklichkeit nie, scheinbar senkrecht zweimal
4. in Wirklichkeit nie, scheinbar zweimal
5. niemals, außer wenn geradlinig
6. immer geneigt
7. ähnlich, wenn gerade und unproportional in verschiedenen Kreisen
8. immer ungleich, außer wenn gerade
9. niemals, außer wenn geradlinig, von gleicher Dauer und nur äußerst selten
10. niemals, außer bei gerader Bewegung manchmal oder selten
11. niemals, außergewöhnlich oder geradlinig
12. manchmal wohl, manchmal nicht
13. in der Regel, aber nicht immer
14. niemals, höchstens nach 6 Monaten
15. niemals
16. nie, außer wenn gerade in großer Parallelität
17. das Gegenteil sehr häufig
18. zur Hälfte Nord, zur Hälfte Süd
19. größer, wenn näher dem sichtbaren Sonnenpol
20. in keiner Weise, selbst für den bloßen Anblick

<sup>33</sup> Zeus hat den unzufriedenen Fröschen anstelle eines Holzes eine gefräßige Wasserschlange gegeben, diese verschlang einen Frosch nach den anderen, HALMIUS, ÄSOP, Fabel 76.

<sup>34</sup> Die Lernäische Hydra war ein neunköpfiges Ungeheuer, HUNGER (1988), 202. – Auf Seite 47 (I. Buch), Kap. 10, ist eine Abbildung der Sonne mit Sonnenflecken und deren Verlauf nach einer Beobachtung vom 30. Juni bis zum 12. Juli 1626 im Collegium Romanum dargestellt. Die Abbildung enthält noch die Zeile: Entdeckte Irrtümer GALILEIs im praktischen Beispiel.

<sup>35</sup> SCHEINER wiederholt die Irrtümer GALILEIs in seinem posthum (1651, Prag) erschienenen Buch „Prodomus pro Sole mobili et Terra stabili contra Accademicum Florentinum Galilaeum a Galilaeis“, p. 4f.

- |  |   |
|--|---|
| 21. Flecken mit gleichwerdender kleinster Entfernung vom Sonnenmittelpunkt sind im selben Parallel                                       | 21. in verschiedenen Parallelen   |
| 22. Abstände zweier Flecken im selben Parallel sind scheinbar gleichbleibend und auch in Wirklichkeit gleichbleibend                     | 22. immer ungleich wegen der Refraktion, <sup>36</sup> oft wegen ungleicher Bewegung                              |
| 23. Eine Senkrechte auf der Verbindungslinie zwischen Flecken und Sonnenzentrum bei kleinster Distanz ist die Bahn und deren Durchmesser | 23. unrichtig wegen der Krümmung und der Refraktion, nur bei gerader Bewegung annähernd richtig                   |
| 24. Alle anderen Bewegungen sind äußerst gering und ungeordnet, unregelmäßig   | 24. viele aus der gleichmäßigen jährlichen Bewegung, manche zeigen die Bewegung oft sehr regelmäßig <sup>37</sup> |

### Zusätze

1. GALILEI bestimmt einen Fleckenumlauf von 29 Tagen. Diese Bestimmung ist falsch, denn er nahm Durchgänge, die größer als ein Halbkreis waren, weil er die Sehne des dem Sonnenmittelpunkt nächsten Punktes dem Umlauf zugrunde liegend annahm, weil er dazu als tägliche Bewegungsgröße die dem Sonnenmittelpunkt nächste annahm, die wegen mangelnder Refraktion am kleinsten ist.
2. GALILEI kennt nicht die Krümmung der Bahnen, wodurch im März und Dezember die größten Fehler entstehen.
3. Von Dezember bis Juni sind die nördlichen Bahnen zu klein, von Juni bis Dezember die südlichen.
4. - 5. Daher fallen seine Schlußfolgerungen falsch aus, und zwar im 2. und 3. Brief an APELLES.
6. GALILEI glaubte daher auch Eigenbewegungen der Flecken zu beobachten. Man könne einwenden, GALILEI habe über das Wesen der Flecken das richtige gesagt, in dem er sie als rauchartig veränderlich bezeichnete, während sie APELLES für fest hielt, wie die anderen Sterne. Hingegen erklärt GALILEI (Brief 3), daß man das Wesen der Dinge überhaupt nicht erkennen könne, weder der Wolken noch der Sonnenflecken. Darum müßte sich APELLES der Anschauung seiner Zeit anpassen. Das Wesentliche, Ort, Zeit, Bewegung usw. hat APELLES richtig angegeben, das andere nicht falsch. Man könnte ferner einwenden, GALILEI habe die Nähe der Flecken zur Sonne hervorgehoben, was bei SCHEINER nicht so ist. SCHEINER hat aber sein Urteil zurückgehalten, GALILEI konnte also darüber nichts wissen, weil er die Bewegung nicht verstand. Gerade die Erscheinung der ersten und zweiten Flecken und Fackeln, die die Bewegung und Kugelgestalt der Sonne am besten zeigen, kennt GALILEI in seiner „Geschichte der Sonne“ (1613, Rom) nicht. Außer Flecken, Fackeln und Schatten und deren Bewegung und der Refraktion gibt es dabei nichts Merkwürdiges und gerade diese kennt GALILEI nicht. Daher kann SCHEINER seine Kenntnis davon nicht von GALILEI haben.

<sup>36</sup> Unter Refraktion wurden damals die Abbildungsfehler der Linsen verstanden, heute ist die Brechung des Lichtes in der Erdatmosphäre gemeint.

<sup>37</sup> Diese Bemerkungen erregten den Zorn GALILEIs, der von den SCHEINERschen Korrekturen nicht erfreut war, in einem Brief an seinen Freund P. Micanzio FULGENZIO schreibt er: „Der boshafte Esel (und zwar SCHEINER) katalogisiert meine Irrtümer, welche die Folge eines einzigen Übersehens sind, das anfangs ihm ebenso wie mir passierte, nämlich die Vernachlässigung der sehr kleinen Neigung der Rotationsachse des Sonnenkörpers gegen die Ebene der Ekliptik. Ich entdeckte sie vor ihm, das weiß ich sicher, ich hatte erst in den Dialogen die Gelegenheit davon zu sprechen.“, RÖSCH, 204.

## Kapitel 11

Es wird nochmals bewiesen, daß SCHEINER seine Briefe selbständig geschrieben und darin seine Meinung nicht geändert habe.

### Scheiner

1. Brief	12. November 1611
2. Brief	19. Dezember 1611
3. Brief	26. Dezember 1611
Druck: 5. Jänner 1612	
4. Brief	16. Jänner 1612
5. Brief	14. April 1612
6. Brief	25. Juli 1612 <sup>39</sup>
Druck: 13. September 1612	

### Galilei

1. Brief	4. Mai 1612 <sup>38</sup>
2. Brief	14. August 1612
3. Brief	1. Dezember 1612

SCHEINER hat sich über die Natur der Flecken nicht bestimmt ausgesprochen, daß die Flecken kugelförmige Körper seien, hat er binnen 22 Tagen verbessert. Übrigens war ihm ihre Veränderlichkeit schon bekannt. Er nie hat gesagt, daß alle kugelförmig seien. Auch kugelähnliche Körper können Mondflecken<sup>40</sup> bilden. Auch hat SCHEINER nicht gesagt, daß sie vom Sonnenkörper sehr weit entfernt seien.

## 2.2. Zweites Buch der Rosa Ursina:

### Instrumente und Methoden

#### Kapitel 1

In der Astronomie sind tatsächliche Beobachtungen mit dem Fernrohr notwendig. „Über die Himmelskörper hat man bisher vieles wohl gelehrt und dieses wurde auch angenommen und geglaubt, nicht aber gründlich bewiesen und durch sichere Erfahrungstatsachen gestützt, da man ja wegen der übergroßen Entfernung nur wenig mit den Sinnen wahrnehmen konnte. Nachdem uns aber jetzt durch Gottes Güte aus Deutschland jenes alldurchdringliche Auge, das Fernrohr, zugekommen ist, . . . ist es uns gegönnt, die Himmelskörper gleichsam aus der Nähe zu betrachten, fast möchte man sagen, zu betasten.“ (p. 68/II/6).<sup>41</sup>

#### Kapitel 2

Die Schwierigkeiten der Sonnenbeobachtung: Die Helligkeit ist groß, der Gesichtswinkel ist klein, die Lage der Sonne ändert sich ständig.

#### Kapitel 3

Die Sonne kann durch folgende Methoden betrachtet werden: Mit freiem Auge, durch ein Instrument, das die Strahlen bricht (Fernrohr), durch reflektierte Strahlen (Projektion durch eine Öffnung, durch ein Fernrohr oder einen Spiegel). Mit freiem Auge können keine brauchbaren Beobachtungen erzielt werden.

<sup>38</sup> Dieser erste Brief GALILEI'S an Markus WELSER über die Sonnenflecken ist in deutscher Übersetzung publiziert. MUDRY 1, 145 - 166.

<sup>39</sup> Christophorus SCHEINER (1612) De Maculis Solaribus tres epistolae. de isdem et stellis circa Iovem errantibus. Disquisitio ad Marcvm Velservm Augustae Vind. II. Virum Praef. Apellis post tabulam latentis, Roma, Feb. 1613 (enthält sechs Briefe).

<sup>40</sup> SCHEINER hielt anfangs die beobachteten Flecken als Teile, die die Sonne verdecken, also Sterne in der Nähe der Sonne und interpretierte sie als Planeten, wobei er sich in dieser Schlußfolgerung unsicher war, RÖSCH, 191. – GALILEI hatte anfänglich eine ähnliche Meinung und begründete später genauer, daß die Flecken sich nicht außerhalb der Sonne befinden, sondern zur Sonne selbst gehören, HEMLEBEN, 79.

<sup>41</sup> SCHREIBER, 3.

## Kapitel 4

Das Helioskop: Es ist ein Fernrohr mit farbigen Linsen, das Telioskop (Teleskop, Fernrohr) hingegen hat farblose Linsen. Das Helioskop hat eine konvexe oder plankonvexe und eine konkave oder plankonkave Linse,<sup>42</sup> das Glas muß vollkommen rein sein, sind die Linsen nicht dick genug, werden eine oder mehrere planparallele Platten gleicher Farbe hinzugegeben. Sie können vor, mitten oder hinter dem Fernrohr aufgestellt werden, sie müssen nur auf der Achse des Fernrohres senkrecht stehen. Es kann sich auch hierbei um verschiedene Farben handeln, SCHEINER baute sein erstes Helioskop mit blauen Glasplatten, die ersten Beobachtungen als „APELLES“ wurden damit gemacht. SCHEINER überließ ein solches Fernrohr dem Erzherzog Maximilian dem Deutschmeister in Tirol<sup>43</sup> und erklärt ihm häufig die Sonnenflecken und Fackeln.

„. . . zu bemerken ist aber, daß mit der Vergrößerung und Deutlichkeit des Bildes das Gesichtsfeld in umgekehrtem Verhältnis steht, sodaß man bei dieser Einrichtung die Sonne nur stückweise und allmählich durchmustern kann, was nicht geringen Nachteil mit sich bringt“ (p. 70/II/52).<sup>44</sup>

Je stärker die Vergrößerung ist, umso besser. Man kann auch in ein gewöhnliches Telioskop farbige Platten einschieben, doch entstehen dadurch leicht Verzerrungen. „. . . wollen doch die Geschäftsleute schon aus dem Wunsche des Bestellers Nutzen ziehen und steigern den Preis ins Unglaubliche wegen der Brauchbarkeit des Gegenstandes, die doch der Käufer durch seinen eigenen Fleiß gefunden hat“ (p. 71/I/31).<sup>45</sup> Außer den übrigen Beobachtungen sieht man durch ein gutes Helioskop die ganze Sonnenoberfläche ungleich wie ein sich kräuselndes Meer von Licht und Schatten, das sich dauernd ändert.<sup>46</sup> Zur zeichnerischen Wiedergabe eignet sich das Helioskop wenig, da man aufs geradewohl eintragen muß, ohne eine Vertikallinie zu haben.

## Kapitel 5

Es gibt zwei verschiedene Projektionsmethoden: 1. Immission<sup>47</sup> durch ein kleines rundes Loch in einen finsternen Raum, man kann alles sehr gut beobachten, auch die Distanzen. Man richtet auf dem Auffangpapier ein senkrecht Stäbchen, dieses darf keinen Schatten werfen. Das Papier soll mit Wachs oder Leim überzogen sein. Die Vertikallinie wird nachträglich mittels des Schattens eines Seidenfadens gebildet, das Fortschreiten der Flecken ist so leicht zu verfolgen, ferner erhält man, was von größter Bedeutung ist, die Distanzen richtig, ohne Verzerrung durch die Refraktion. Schwierigkeiten entstehen durch zu große Distanz zwischen der Öffnung und dem Schirm, sodaß bei größerem Abbild der Sonne und deren wechselnden Stand schwer ein passender Raum zu finden ist. Weiters ist es bei dem raschen Vorrücken der Sonne schwierig, das Bild immer senkrecht und in gleicher Größe abzubilden, auch ist das Bild der Sonne nicht immer scharf, man muß es zugleich durch das Helioskop beobachten. So führte es APELLES durch.

<sup>42</sup> Holländisches Fernrohr, die konkave Linse ist das Okular.

<sup>43</sup> Erzherzog Maximilian III. der Deutschmeister (geb. 1558 in Wiener Neustadt, gest. 1618 in Wien, begraben im Dom in Innsbruck). Maximilian ließ SCHEINER wiederholt aus Ingolstadt nach Innsbruck kommen und beriet sich mit ihm über astronomische Fragen, zum ersten Mal im November 1614, es gelang ihm schließlich SCHEINER ganz für Tirol zu gewinnen, er verließ 1616 die Universität Ingolstadt, DAXECKER (1995), 7.

<sup>44</sup> SCHREIBER, 10.

<sup>45</sup> SCHEINER klagt über die hohen Preise, man kann sich aber ein gewöhnliches gutes Fernrohr kaufen und farbige plane Platten einfügen, SCHREIBER, 8.

<sup>46</sup> Die erste Nachricht über die sogenannte Granulation, SCHREIBER, 78. – Die Granulation entsteht durch die Konvektion aufsteigender heißer Gaswolken.

<sup>47</sup> Immission = hineinlassen, SCHEINER meint damit, das „vereinigende“ Fernrohr zur Beobachtung der Sonnenflecken. Die zweite Möglichkeit ist das „aussendende“ Fernrohr (Tubus emissitus), der Unterschied liegt in der Verwendung, das zuletzt genannte Fernrohr wird zur Beobachtung von irdischen Objekten benutzt, GOERCKE (1992b), 140 - 143.

## Kapitel 6

2. Immission mit Hilfe einer konvexen Linse. Die Sonnenflecken erscheinen sehr scharf, die Entfernung zwischen Linse und Papier kann etwas kleiner sein, das Bild ist auch heller. Die Refraktion macht hier weniger aus im Gegensatz zum Fernrohr, die Linse muß allerdings eine sehr große Brennweite haben und die Entfernung ist immer noch sehr groß. Die Linse muß der Sonnenbahn folgen, dies ist sehr schwierig. Man kann die Linse auch für andere Zwecke wie ein Fernrohr benutzen. Hinweis auf Kapitel 24, Buch 2, Abb. A1 und C1, dort ist der Vergleich zwischen Auge und Linse dargestellt.

## Kapitel 7

Immission mittels Fernrohr und dessen Vorteile. Das Fernrohr wurde von mehreren erfunden, SCHEINER benutzte es bereits als GALILEI seine Erfindung Markus WELSER mitteilte. [Hier wird GALILEI das erste Mal mit seinem Namen genannt.] Diese Immissionsmethode ist allen anderen vorzuziehen. Die Abbildungen sind ganz rein, das Auge wird nicht angestrengt, wie beim Helioskop. Das Bild ist groß und übersichtlich, die Methode benötigt wenig Arbeit, Aufwand und spart Zeit, jeder günstige Zeitpunkt kann benützt werden. Die Vertikallinie ist leicht zu ziehen, die Beobachtungen lassen sich sicher ohne Irrtümer durchführen und man kann der Bewegung der Sonne leicht folgen.

## Kapitel 8

Das Immissionstelioskop. Es besteht aus einem Fernrohr, das in einiger Höhe über einem hölzernen Balken befestigt ist. Derselbe trägt noch einen Verdunklungsschirm, durch den das Fernrohr durchgeht, sowie den Projektionsschirm, vor dem ein Lot aufgehängt ist, dessen Schatten die vertikale Mittellinie zeichnet. Ferner befindet sich an der Seite des Schirmes ein Quadrant mit einem Höhenlot, eine Gabel hält den Balken schief (Abb. 2, p. 77).

## Kapitel 9

Die drei Bewegungen der Sonne erschweren die Beobachtung: die tägliche Bewegung (vom Aufgang bis zum Untergang), die jährliche in der Ekliptik<sup>48</sup> und die Umdrehung der Sonnenflecken.

## Kapitel 10

Schwierigkeiten aus der täglichen Bewegung der Sonne: Die Sonne erscheint vom Horizont an bis zu einer gewissen Höhe elliptisch. Die Sonnenhöhe ist sehr verschieden. Man zeichnet zuerst einen Kreis, der das Sonnenbild werden soll, auf dem Umkreis werden vier Punkte angebracht. Füllt das Sonnenbild alle vier Punkte aus, so ist es kreisförmig, sonst elliptisch. Bezüglich der Bewegung ist die Mittagszeit am günstigsten, allerdings ist die Sonne meistens zu hoch und zu hell, das Instrument steht dann nicht fest und die Beobachtungen werden ungenau, die Sonnenhöhe läßt sich nicht genau genug beobachten, dadurch entstehen Fehler in der Ekliptik und bei den Fleckenbahnen. Muß man mittags beobachten, zeichnet man flüchtig die Lage aller Flecken ein und zeichnet dann unter Nachdrehung des Papiers genau, man nimmt dazu ein entsprechendes Senkblei oder man beobachtet nur einen Flecken auf einmal.

## Kapitel 11

Erklärung: wie man der Sonnenbewegung mit dem Instrument nachrückt. Man kann auch die Größe der Sonnenscheibe aus der Durchgangszeit des Bildes, ebenso die Bewegungsrichtung

---

<sup>48</sup> Die Ekliptik ist der größte Kreis am Himmel, in dem die Ebene der Erdbahn um die Sonne die als unendlich groß gedachte Himmelskugel schneidet. Der Winkel zwischen Ekliptik und Himmelsäquator, die Neigung, beträgt 23°, 26' und 45". Für eine stillstehende Erde (wie bei SCHEINER) ist die Jahresbahn der Sonne eine komplizierte Schraubenlinie. THOMAS, 64f.

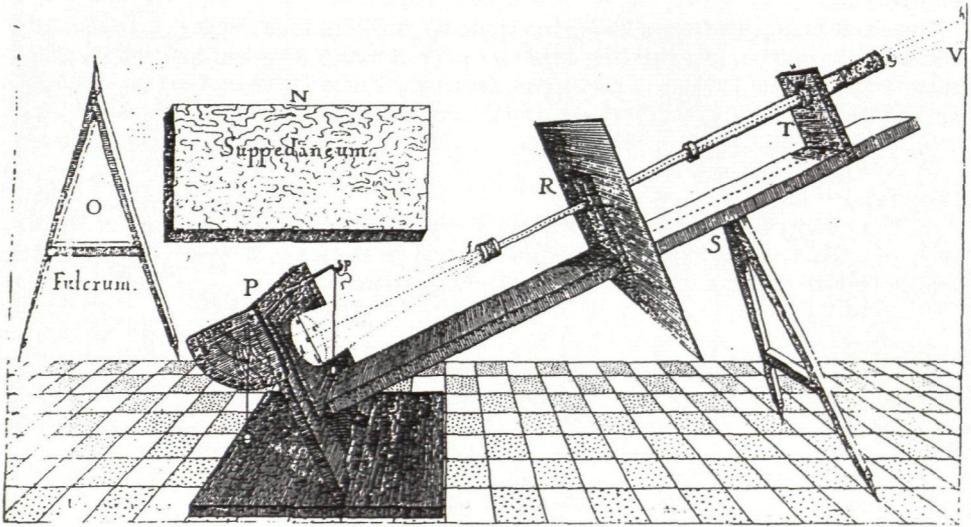


Abb. 2: Das Immissionstelioskop, Beschreibung in Kapitel 8, Seite 18, die Abbildung ist verkleinert.

(Parallelkreis) bestimmen, nämlich durch eine Verbindungslinie des Mittelpunktes mit dem Punkt der letzten Berührung, besser durch einen Sonnenfleck.

### Kapitel 12

Die Bewegung der Sonnenflecken um das Sonnenzentrum ist kreisförmig spiralig. Beim Zeichnen kann man sich durch Drehen des Schirmes abhelfen, Zeitbestimmung für jeden Sonnenfleck einzeln, geeignete Wahl der Sonnenbeobachtungszeit. Von dieser Bewegung kann man sich leicht durch Beziehung auf das Senkblei (Perpendikel) überzeugen. Die Ursachen: Bewegung des Himmelsgewölbes, Änderung des Winkels eines Teiles der Ekliptik mit der Vertikalen, die schnellste Änderung erfolgt zur Mittagszeit. Die scheinbare Sonnenscheibe steht senkrecht auf der Ekliptik. Die Bewegung ist wegen der Eigenbewegung der Flecken nicht kreisförmig, sondern spiralig, doch muß, um das erkennen zu können, man das Sonnenbild sehr genau einfallen lassen.

### Kapitel 13

Eine Beobachtung dieser kreisförmigen Bewegung vom 4. August 1625, acht Beobachtungen, bezogen auf eine Vertikallinie.<sup>49</sup>

### Kapitel 14

Die eben erwähnte Bewegung der Sonnenflecken geschieht nicht gleichmäßig. Sie ist früh und abends, vermutlich erst im Sommer (unten) rückläufig, dann ungefähr eine Stunde stillstehend, dann fortschreitend. Diese Beobachtung stammt schon aus der Zeit in Ingolstadt, war aber lange unsicher, sie ist aber ganz natürlich, wovon man sich an einem Globus leicht überzeugen kann (eine Vertikale durch den Schatten eines Fadens), die Ergebnisse sind in vier Tabellen dargestellt (p. 88, 89).

<sup>49</sup> Auf p. 85 ist auf einer ganzseitigen Abbildung der Sonnenkreis eingezeichnet, durch eine Senkrechte geteilt und die Bewegung der Sonnenflecken notiert, ferner sind die Uhrzeit und der Sonnenstand angegeben.

## Kapitel 15

Wann die Ekliptik in einem Punkt dem Horizont parallel ist? Am Anfang des Juni und des Dezembers zu mittags, zwischen Dezember und Juni vormittags, zwischen Juni und Dezember nachmittags, es ist der Punkt der Ekliptik, der vom Horizont um  $90^\circ$  absteht. Die Ekliptik und die Vertikallinie sind dann leicht einzutragen und die Bewegung der Sonnenflecken ist auf einfache Weise zu erkennen.

## Kapitel 16

Dieser Punkt ist innerhalb der äußersten Vertikalkreise, die an den Umlauf des Pols der Ekliptik gezogen werden können. Der größte Abstand für die Sonne ist März oder September, halb elf bis halb zwei Uhr, für einen bestimmten Ort konstant.

## Kapitel 17

Wegen der Bewegung der Sonnenflecken muß man eine Beobachtung in einer Viertelstunde beenden oder erst die Hauptpunkte festhalten oder mehrere Teilbeobachtungen machen.

## Kapitel 18

Bei ungünstiger Zeit und ungünstigem Ort soll man mit einer Drehung des Projektionsschirmes den Flecken folgen, es wird dazu angeleitet, das Instrument zu bewegen.

## Kapitel 19

Die Reinheit der Linsen und ihre Form ist wichtig, auf verschiedene Linsenformen wird hingewiesen, Unebenheiten der Linse erkennt man durch einen schiefen Anblick. „Eine klare durchsichtige, reine, homogene und gleichmäßige Linse muß einem Edelstein gleich geschätzt werden“ (p. 97/II/40).<sup>50</sup> Auch Linsen aus Bergkristall sind wegen der Ungleichheiten und Schlieren nicht geeignet.

## Kapitel 20

Unreinheiten der Linse erkennt man durch das Betrachten vom Konfusionspunkt aus. Das Sehen geschieht nicht mit der Linse des Auges, sondern mit der Netzhaut. Die Bildreinheit sieht man, wenn man einfache Figuren durch die Linse betrachtet, diese dürfen weder verzerrt noch bei der Drehung der Linse verändert werden. Die richtige Glattheit der Linse erkennt man durch Reflexionen eines hellen Gegenstandes. Konkave Linsen werden in Verbindung mit konvexen Linsen untersucht.

## Kapitel 21

Die Linsen sind im Fernrohr richtig anzubringen.

## Kapitel 22

Eine genaue Beschreibung des Projektionsapparates: Das Fernrohr ruht auf einem schiefen Balken (auf p. 105 nochmals die gleiche Abbildung wie p. 77).

## Kapitel 23

Vergleich des Auges mit einer Linse in verschiedenen Darstellungen, eigentlich ist das Auge ein System von Linsen ähnlich einem Fernrohr, siehe Abb. 3 [Diese Abbildung ist im Buch viermal ident vorhanden, auf p. 107, p. 111, p. 113 und p. 123. Links ist jeweils die technische künstliche Darstellung und rechts das Auge als natürliches Fernrohr].

---

<sup>50</sup> SCHREIBER, 9.

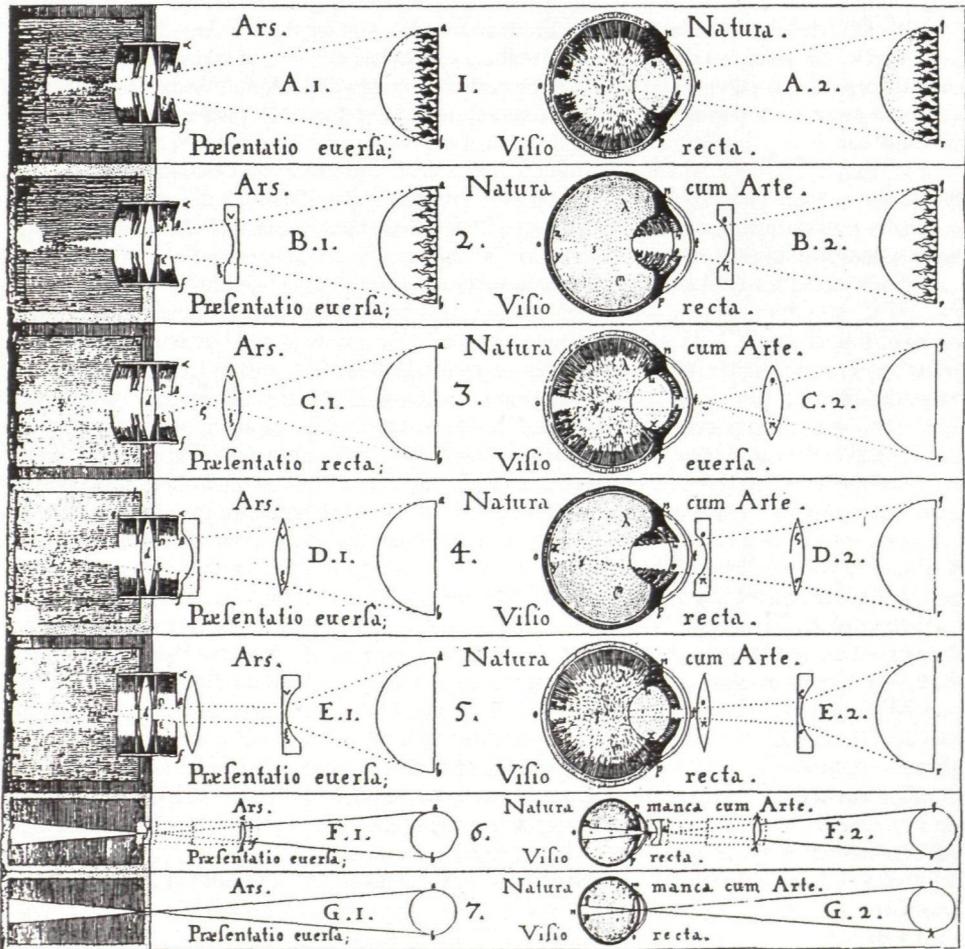


Abb. 3: Der Kupferstich ist in sieben Abschnitte unterteilt, wobei jeweils links das „künstliche“ Fernrohr dem „natürlichen“ Auge rechts gegenübergestellt ist. Die Erklärung erfolgt in den Kapiteln 23 bis 30, die Abbildung ist verkleinert.

Die Strahlen einer schematisiert dargestellten Sonne fallen durch eine Sammellinse in eine Camera obscura, kreuzen sich und zeigen eine umgekehrte und seitenrichtige Abbildung (A1). Rechts ist ein schematisiertes Auge dargestellt, die Strahlen der Sonne kreuzen sich im Glaskörperraum und werden dann umgekehrt und seitenverkehrt auf die Netzhaut projiziert (A2).<sup>51</sup> SCHEINER schreibt: (p. 108/II/44) „Daß, während das Auge, wie gesagt, die Netzhaut der

<sup>51</sup> SCHEINER hat hier den Kreuzungspunkt der Lichtstrahlen in den Glaskörperraum verlegt, in früheren Darstellungen in seinem Buch „Oculus hoc est: Fundamentum opticum“, Oeniponti, 1619, hat er die Kreuzung der Lichtstrahlen in die Linse verlegt (Oculus, p. 66 und p. 225), DAXECKER (1992), 27 - 35. Auffallend ist noch, daß er bei der schematischen Darstellung des Auges jeweils verschieden weite Pupillen gezeichnet hat, DAXECKER (1994), 153 - 161; DAXECKER (1993/94), 154ff.

Kristalllinse entweder nähert oder von ihr entfernt, die Kristalllinse zugleich durch die Anziehung oder das Nachlassen der Ziliarfortsätze, an denen sie hängt, abgeflacht oder zusammengeballt wird; und ich für mich hege kaum einen Zweifel, daß das bei den Augen vieler geschehe: Dann kommt eben die Kristalllinse mehreren Linsen in dem Rohr gleich.<sup>52</sup> Denn zusammengeballt entspricht sie einer Linse, die einer kleineren Kugel als Abschnitt angehört: flacher aber läßt sie sich mit einer Linse von einer größeren Kugel vergleichen, beides aber ereignet sich so oder ähnlich bei der Wiedergabe der Formen. Die rundere Kristalllinse fordert für die Bildfläche kürzere Abstände wie auch eine kugeligere (Glas-)Linse. Eine flachere Kristalllinse läßt die gemeinsame Fläche weiter zurücktreten wie auch eine flachere (Glas-)Linse. Und in diesem Falle kommt die Kristalllinse vielen Linsen gleich.<sup>53</sup>

P. SCHEINER weist auf einen Versuch hin, der in Innsbruck durchgeführt wurde (p. 110/II/11): „In diesem Punkt besteht allein eine gewisse Abweichung, daß der der Linse gegenübergestellte Schirm eben, die Netzhaut aber rund ist, wäre der Schirm hohl und hätte er seinen Mittelpunkt an der Linse, so würde der Eintritt der Formen, wie die Erfahrung lehrt, dem im Auge entstehenden Bilde ähnlicher sein: denn der Durchlauchtigste Erzherzog Maximilian<sup>54</sup> von Österreich frömmsten Angedenkens wollte auch diesen Sachverhalt (wie unzähliges andere aus seiner besonderen Liebe zur Mathematik) erforschen lassen: daher ließ er in seinem Palast zu Innsbruck einen mächtigen Globus mit einem Halbmesser von vielen Fuß erbauen, wir gingen hinein und ließen die Formen der Außendinge durch eine erhabene Linse [Sammellinse] auf die hohle Wand fallen; sie wurden nun eben deswegen bei weitem ordnungsmäßiger und auf einer größeren Fläche in guter und deutlicher Bildung sichtbar, als wenn sie auf irgendeine ebene Fläche gefallen wären. Und daraus geht hervor, mit welcher Milde Gott, der Schöpfer des Auges, dessen Natur vorgesehen habe, daß das Bild der Formen nicht auf eine ebene, sondern auf eine hohle Haut fallen ließ, um so für das Auge besser zu sorgen. Indessen möchte ich glauben, daß seine Höhlung nicht kugelförmig, sondern nach einer passenderen Krümmung gebildet sei.“<sup>55</sup>

Die Strahlenkreuzung (p. 110/II/39):<sup>56</sup> „Daß sich übrigens die Strahlen kreuzen, ehe das Bild des Gegenstandes auf der Netzhaut yz zustande komme, habe ich nicht nur in meinem ‚Oculus‘ mit vielen sehr einleuchtenden Versuchen und Gründenargetan, sondern es auch hier in Rom im Jubeljahre [1625] auf das deutlichste gesehen, wo nach der Entfernung der Sehnenhaut am Grunde des Auges das von einer Kerze hineinfallende Licht mit gekreuzten Strahlen auf die Netzhaut auftraf: Diesen Versuch habe ich öfter an vielen Tieraugen gemacht.<sup>57</sup> Ausgeführt aber wurde das Aufschneiden des Auges von<sup>58</sup> ... mir zu gefallen und in Gegenwart des R. P. Nicolaus ZUCCHI.“<sup>59</sup>

<sup>52</sup> SCHEINER führt hier richtig an, daß bei der Akkommodation (beim Sehen in die Nähe) sich die Linse des Auges stärker krümmt bzw. beim Sehen in die Ferne abflacht, er führt aber auch noch die Möglichkeit an, daß sich die Distanz zwischen Netzhaut und Linse beim Akkommodationsvorgang ändert.

<sup>53</sup> ROHR, 128 - 129.

<sup>54</sup> Erzherzog Maximilian, siehe Seite 17.

<sup>55</sup> ROHR, 129. SCHEINER hat versucht, die Abbildung im Auge, die auf einer gekrümmten Fläche erfolgt, nachzuahmen – im Gegensatz zur Abbildung durch ein Fernrohr, etwa der Sonnenflecken, auf eine ebene Fläche.

<sup>56</sup> ROHR, 129. – Diese Strahlenkreuzung ist in Abbildung 3 (B2 und D2) dargestellt.

<sup>57</sup> SCHEINERs Nachweis, daß die Schempfung in der Netzhaut entsteht.

<sup>58</sup> Hier fehlt eine halbe Zeile, eventuell stand hier ein Hinweis, daß er diesen Versuch auch an Menschaugen durchführte, vielleicht mußte er diesen Hinweis entfernen. Bemerkenswert ist, daß das im „Oculus“ auf Seite 17 abgebildete Auge 24 mm lang ist, dies entspricht der Größe des menschlichen Auges – MAUTHNER, 867, weist noch auf einen fraglichen „anonymen Optiker“ hin, indem er die „Ars magna“, p. 680, des P. Athanasius KIRCHER SJ (geb. 1602, gest. 1680) zitiert; ROHR, 129, verneint letzteres.

<sup>59</sup> P. Nicolaus ZUCCHI SJ (geb. 1586, gest. 1670), Physiker und Astronom (Optik). SOMMERVOGEL, VIII, 1525 - 1530. Er war Beichtvater und Theologe von Kardinal Alessandro Orsini.

## Kapitel 24

Das Auge und ein konkave Linse sind ein umgekehrtes Fernrohr. Die konkave Linse dient Kurzsichtigen, bei größerer Entfernung der konkaven Linse wird das Bild kleiner. In Abb. 3 ist links (B1) die Camera obscura mit einer plankonkaven Linse abgebildet und rechts (B2) das Auge mit einer plankonkaven Linse. Auch in diesem Fall kreuzen sich, wie in A1 und A2 die Strahlen.

## Kapitel 25

Darstellung mit einer konvexen Linse, sie dient Alterssichtigen [Presbyopie]. Das Auge ist ein System aus zwei konvexen Linsen. In der linken Darstellung (C1) der Abb. 3 ist eine bikonvexe Linse vor der Camera obscura bzw. vor dem Auge (C2) abgebildet, die Strahlen kreuzen sich.

## Kapitel 26

Erklärung verschiedener Linsenzusammenstellungen als Aufeinanderfolge von Punkten der Konfusion und der Bildklarheit. Es sind drei Linsensysteme dargestellt: 1: zwei bikonvexe und eine plankonvexe Linse hintereinander mit dem dazugehörigen Strahlengang, 2: eine bikonvexe Linse vor dem Auge mit dem Strahlengang, 3: zwei bikonvexe Linsen vor dem Auge samt Strahlengang (p. 117). Das Auge verhält sich wie eine Linse. Das Bild ist beim Eintritt ins Auge verworren, auf der Netzhaut, dem einzigen Sehwerkzeug, aber klar und verkehrt.

## Kapitel 27

Hinweis auf C1 und C2. Fällt ein verworrenes Bild in eine Linse, so wirft sie auf einen Schirm ein deutliches Bild. Fällt ein deutliches Bild in eine Linse, so wirft sie niemals ein deutliches Bild auf einen Schirm. Je verworrener das Bild in der Linse, desto deutlicher das Bild auf dem Schirm. Die Netzhaut des Auges ist immer mit dem Schirm zu vergleichen.

## Kapitel 28

Die konkave Linse und das gewöhnliche Fernrohr werden demonstriert. Eine konkave Linse kann niemals von einem Gegenstand ein klares Bild auf einen Schirm werfen. Eine konkave Linse in Zusammenstellung mit konvexer hingegen schon, wenn vorne die konvexe Linse und dahinter nahe die konkave Linse liegt, sie erzeugen das Bild weiter und größer als die konvexe Linse allein. Diese Anwendung erfolgt bei der Beobachtung der Sonne. Je näher die konkave Linse an die konvexe Linse rückt, desto größer aber auch undeutlicher wird das Bild. In Abb. 3, Fig. 4, ist links ein holländisches Fernrohr vor der Camera obscura gezeichnet (D1) und rechts vor dem Auge ebenso ein holländisches Fernrohr (D2). Ferner ist in diesem Kapitel der Strahlengang durch eine plankonkave und eine bikonkave Linse dargestellt, ebenso durch ein holländisches Fernrohr (p. 125, 127).

## Kapitel 29

Es gibt das gewöhnliche [jetzt holländisches, auch galileisches genannt] Fernrohr mit einer konvexen und konkaven Linse. Es wird wieder auf die Abbildung hingewiesen (D1, D2). SCHEINER stellt die Frage, warum die Myopen [Kurzsichtige] das Fernrohr bei der Betrachtung eines Gegenstandes mehr zusammenschieben als Presbyope.<sup>60</sup> Er kommt zu dem Schluß, daß die Linse bei den Myopen kugelig sei und sich deswegen die Strahlen vor der Netzhaut berühren.<sup>61</sup> Er schreibt weiter (p. 128/II/30): „Weiter schließe ich, daß sich ein beliebiges Fernrohr, wenn es nur

<sup>60</sup> Zwischen Presbyopen (Alterssichtigen) und Hyperopen (Weitsichtigen) wird nicht unterschieden.

<sup>61</sup> Der wahre Grund der Kurzsichtigkeit, das meist zu lang gebaute Auge, war damals noch nicht bekannt, nachgewiesen wurde es durch Ferdinand von ARLT 1854, LESKY, 177.

nicht fehlerhaft ist, jedem beliebigen, sonst gesunden Auge so anpassen läßt, daß es durch das Fernrohr besser sehe als ohne es. Außerdem kannst du die Sehschärfe zweier oder beliebig vieler Menschen,<sup>62</sup> ebenso ihre Sehkraft und auch die Form ihrer Kristalllinse mit einem und dem selben Fernrohr ohne Fehler untersuchen und angeben. Denn wenn alle für den gleichen Gegenstand die gleiche Einstellung brauchen, so werden sie ein gleiches Sehvermögen und eine ähnliche Kristalllinse haben. Bedürfen sie aber verschiedener, so werden das die Alterssichtigen sein [= Weitsichtigen], die den gleichen Gegenstand mit einer größeren Trennung oder einem größeren Auszug des Fernrohres sehen und sie werden eine flache Kristalllinse<sup>63</sup> haben: Die mit einem kleineren werden Kurzsichtige sein und eine kugelige Kristalllinse haben usw.“<sup>64</sup>

SCHEINER beobachtet, daß für das Sehen in die Nähe das Fernrohr neu eingestellt werden muß und er bemerkt dazu (128/III/5): „Wenn dies aber in solcher Weise geschieht, so schreibe das nicht einer Unfähigkeit des Fernrohres, sondern dem Unvermögen oder dem Fehler des Auges zu. Denn stellt man das Fernrohr auf den richtigen Auszug ein, so zeigt es alle, auch ganz ferne Gegenstände ohne Änderung der Einstellung, sofern man nur den (Auffang-)Schirm für Entferntes nähert, für Benachbartes entfernt. Könnte nun das Auge ähnlich den Grund der Netzhaut in einem ähnlichen Verhältnis heran- und hinbewegen oder die Kristalllinse in ausreichendem Maß vor- und zurücktreten,<sup>65</sup> so würde eine Verlängerung oder Verkürzung des Fernrohres nicht so nötig sein.“<sup>66</sup>

Das Auge kann wegen der Kleinheit der Pupille nicht das ganze Bild aufnehmen, das heißt, das Gesichtsfeld ist klein.

### Kapitel 30

Erklärung der Figuren G1 und G2. G1 zeigt die Darstellung der Camera obscura mit umgekehrtem Bild und G2 ein staroperiertes Auge ohne zusätzliche Linse (mit aufrechtem Bild).<sup>67</sup> SCHEINER hat die Darstellungen E1 und E2 (s. Abb. 3) im Text nicht erläutert, sie stellen das umgekehrte holländische Fernrohr dar, das zu einer Bildverkleinerung führt. Darstellung F1 zeigt objektseitig eine konvexe Linse und in die Camera obscura eingefügt eine plankonkave Linse, F2 zeigt dieselbe Linsenaneinanderreihung [holländisches Fernrohr] vor einem Auge ohne natürliche Linse (nach Staroperation).

Durch Projektion mittels einer einfachen Öffnung kommt es zu keiner Refraktion [= Brechung der Lichtstrahlen durch die Linsen] und es kann der Sonnendurchmesser genau bestimmt werden, ebenso die Bewegung der Sonnenflecken: er bedient sich hier einer Methode, von der er glaubte, behaupten zu können, „daß sie den scheinbaren Sonnendurchmesser unfehlbar und ohne jegliche Gefahr des Irrtums aufs genaueste ergeben müsse, wenn man nämlich durch ein äußerst

<sup>62</sup> Er gibt hier das Prinzip des Optometers an, ein nicht mehr verwendetes Gerät zur Brillenbestimmung, bei dem das Ausmaß des Ausziehens des Fernrohres zur Bestimmung der Brille benützt wurde.

<sup>63</sup> Lata pupillae und globosa pupilla, alte Bezeichnungen für die Linse, s. ROHR, 130, Anm. 3.

<sup>64</sup> ROHR, 130.

<sup>65</sup> SCHEINER kommt hier wieder auf die (unrichtige) Ansicht zurück, daß die Akkommodation (das Sehen in die Nähe) durch eine Verschiebung der Netzhaut oder der Linse erfolgt. An anderen Stellen (zum Beispiel Oculus, p. 23) schreibt er richtig, daß sich die Form der Linse abflacht oder stärker krümmt.

<sup>66</sup> ROHR, 130. – GOERCKE (1995), 114 - 116.

<sup>67</sup> Ein staroperierter Patient ohne Starglas (und ohne künstliche Intraokularlinse) sieht das Bild aufrecht und seitenrichtig, allerdings unscharf.

kleines Löchlein den Lichtkegel der Sonnenstrahlen auf eine weit entfernte Wand projiziere“.<sup>68</sup> Besser ist die Anwendung einer konvexen Linse von großer Brennweite, bei der die Refraktion klein ist. Auch die Anwendung auf terrestrische Objekte ist möglich. Durch zwei konvexe Linsen [= Keplersches Fernrohr] kann man die Bilder auf einem Schirm erhalten, auf solche Weise pflegte SCHEINER die sekundären Sonnenflecken und Fackeln zu beobachten. Ein Fernrohr dieser Art hat er vor dreißig (!) Jahren dem Erzherzog Maximilian (von Österreich-Tirol) und nach ihm dem Kaiser<sup>69</sup> demonstriert. Zwei solche Linsen in ein Fernrohr gefaßt geben Bilder, zwar verkehrt, aber von außerordentlicher Klarheit und Größe, zum Beispiel bei der Beobachtung des Mondes. Mit farbigen Linsen erhält man so ein vorzügliches Helioskop. Ebenso erhält man mit zwei konvexen Linsen ein Mikroskop, sodaß eine Fliege in einen Elefanten und ein Floh in ein Kamel verwandelt wird.

### Kapitel 31

Gebrauch des Telioskops bei der Untersuchung der Sonne und der Planeten.

1. Die konkave Linse wird hinter der konvexen aufgestellt und dieses Bild so auf einen Schirm geworfen, so wurden alle Beobachtungen in Rom, über 2000, durchgeführt.
2. Im Dezember ist der Sonnendurchmesser am größten. Es gibt Äquinoktial-<sup>70</sup> und Solstizialpunkte.<sup>71</sup> Dies ersieht man ebenso daraus, daß, wenn das Fernrohr im Sommer deutliche Bilder zeigt, dies im Winter nicht der Fall ist.
3. Vergleich der Durchmesser der Planeten zu verschiedenen Zeiten.
4. Beobachtung von Finsternissen. Bei Sonnenfinsternissen ist der Mond wie ein Sonnenfleck, denn er erscheint schwärzlich.
5. Aufnahmen von himmlischen Gegenständen wie von den irdischen mit einer Linse; zwei Linsen aber müssen ausreichend groß sein.
6. Die Größe von Sonne und Mond ist am besten in den Äquinoktien zu erforschen.
7. Die verschiedenen Distanzen auch anderer Körper sind mit dem Fernrohr zu erkennen, und zwar aus der Öffnung [Apertur] des Fernrohres, wenigstens bei den jetzigen vier bis fünf Palmen<sup>72</sup> langen Fernrohren, vielleicht ist es bei solchen von größeren Längen nicht der Fall. Der Mond oder die Jupitermonde oder der Komet von 1618 erfordern eine andere Apertur.
8. Der Durchmesser der Gestirne ist besser mit dem Fernrohr als mit dem freien Auge abzuschätzen.

<sup>68</sup> SCHREIBER, 4f.: Dieser Vorgang ergab Resultate, die sich widersprachen. War das Löchlein größer, erhält er kleinere, war es kleiner, erhält er größere Werte für den Sonnendurchmesser, da er kleinere Löchlein bevorzugt, erhielt er stets größere Werte als Tycho BRAHE. — Erst später fand ein Ordensgenosse SCHEINERs P. Francesco Maria GRIMALDI (geb. 1618, gest. 1663) das Bestehen eines solchen Naturgesetzes, und zwar die Beugung des Lichtes. GRIMALDI machte auch Versuche zur Zerlegung des Lichtes in Spektralfarben und war ein Mitbegründer der Wellentheorie des Lichtes, siehe auch viertes Buch der Rosa Ursina, 2. Teil, Kap. 4.

<sup>69</sup> Kaiser Ferdinand II. (geb. 1578, gest. 1637), Kaiser ab 1619, HAMANN, 109 - 112. — 30 Jahre wird wohl nicht stimmen, SCHEINER kam zum ersten Mal im November 1614 nach Innsbruck, Maximilian III. der Deutschmeister hatte ihn gerufen, um mit ihm astronomische und mathematische Fragen zu beraten, DUHR, 2/2, 434; Erzherzog Maximilian besaß ein astronomisches Fernrohr mit zwei Konvexlinsen, das die Gegenstände auf den Kopf stehend und seitenverkehrt abbildete, SCHEINER baute noch eine dritte Linse ein und so entstand ein terrestrisches Fernrohr mit aufrechtem Bild, DAXECKER (1995), 7.

<sup>70</sup> Tag- und Nachtgleiche, für alle Orte auf der Erde sind Tag und Nacht gleich lang (21. März Frühlingsanfang, 23. September Herbstanfang).

<sup>71</sup> Sonnenwende, der Zeitpunkt, an dem die Sonne den höchsten (21./22. Juni) oder tiefsten (21./22. Dezember) Stand erreicht.

<sup>72</sup> Palme = Spanne = 23 cm.

9. Sonne und Mond erscheinen am Horizont elliptisch kontrahiert, es gibt Fehlerquellen. Da bei gleicher Breite (Breitengrad) die Sonne immer gleich groß erscheint, so können weder die Sonne noch der Dunst der Grund der Verschiedenheit dieser Erscheinung sein – entgegen GALILEI.

### Kapitel 32

Anwendung und Praxis Darstellung D1 und D2 (Abb. 3): Eine konvexe, eine konkave und eine konvexe Linse ergeben zusammen ein aufrechtes größeres und näheres Bild als zwei konvexe Linsen, ein zum ersten Male veröffentlichtes Naturgeheimnis. Die dritte Linse (Abb. 3) ist in der künstlichen Darstellung eine Sammellinse und in den natürlichen Verhältnissen die Linse des Auges. Der Saturn verlangt ein längeres Ausziehen des Fernrohres (oder der Jupiter oder der Mars) als die Venus im Apogäum,<sup>73</sup> ebenso Sirius gegenüber dem Jupiter. Es gibt Fernrohre, die so gut sind, daß sie für alle Distanzen ausreichen, es müßte denn Gott ein besonders entferntes Objekt aufstellen. Bei größerer Entfernung des Auges vom Fernrohr dreht sich das Bild um. Man kann auch die Sonne beobachten, indem man nur durch einen Punkt der Linse Licht hindurchläßt: Die Sonne erscheint dann schwach, die Grenzen verwaschen, in der Mitte ist sie aber sehr hell.<sup>74</sup> Sie erscheint mehr feurig als weiß, Flecken sieht man fast nicht mehr, auch nicht bei der Projektion durch das Helioskop. – Das Fleckenphänomen ist ganz sicher und kann auf sieben Arten beobachtet werden: 1. Mit dem Telioskop durch den Nebel (in Ingolstadt), 2. mit dem Helioskop, 3. durch eine kleine Öffnung, die das Licht in einen dunklen Raum wirft (Camera obscura), 4. durch Reflexion mittels eines Planspiegels auf einen Schirm(?), 5. mit freiem Auge, 6. durch Projektion durch eine konvexe Linse in einen dunklen Raum, 7. durch Projektion durch ein Fernrohr. Bei der letzteren Methode ist die Sonne heller und kann bei freiem Licht beobachtet werden, je größer die Linse ist, desto heller das Bild. SCHEINER weist dann noch daraufhin, daß die (natürliche) Linse des Auges das Bild auf die Netzhaut, den Sitz des Sehens, wirft.

### Kapitel 33

Anleitung zum Zusammenbau eines Fernrohres.

Eine plankonvexe Linse [Objektiv] und eine plankonkave Linse [Okular] sind wegen der geringeren Refraktion vorzuziehen, wenn nicht eine starke Streuung gewünscht wird. Das Fernrohr, das er in Rom zur Beobachtung der Sonnenflecken benützte, war ca. vier Palmen lang.

### Kapitel 34

Über den Lauf und die Beobachtung der Sonne und die Schwierigkeiten. Ein zugleich langes und breites Fernrohr ist am besten geeignet, wenn ein großer Teil der Linse benützbar ist. Bei gleichwertigen Fernrohren ist es gut, immer denselben Beobachtungskreis zu nehmen, ferner ist es von Vorteil, viele Beobachtungen auf einer Karte einzuzeichnen. Auch kleine Beobachtungskreise haben ihre Vorteile wegen der schärferen Positionen. Zeichnungen, die nur mit einer Linse angefertigt wurden, sind sehr gut wegen der fehlenden Refraktion [Verzerrung], aber auch sehr schwer zu erhalten, wegen der großen notwendigen Entfernung. Das Sonnenbild muß rund sein, also durch vier Grenzpunkte muß ein Kreis gelegt werden können.

<sup>73</sup> Erdfernster Punkt der Bahn eines Himmelskörpers.

<sup>74</sup> Die Sonne nimmt an ihrem Rand durch Beugungserscheinungen an Helligkeit ab, diese waren damals noch nicht bekannt, SCHREIBER, 11, siehe auch Buch 4, zweiter Teil, Kap. 4. – Eine Schwächung des Sonnenlichtes durch die Sonnenatmosphäre am Sonnenrand wird ebenfalls als Ursache angegeben, OBERNDORFER, 76.

### Kapitel 35

Die Beobachtung der Sonnenflecken und Sonnenfackeln. Auf dem Umkreis des Projektionspapiertes werden acht Punkte festgelegt, um das Sonnenbild immer kreisförmig zu haben. Die Bewegung der Sonnenflecken um den Sonnenmittelpunkt sind mit einem leeren Zirkel einzuritzen. Ein kleiner aufgehender Sonnenfleck am Horizont ist als Fixpunkt auszuwählen, dann zeichnet man die Flecken und hierauf die Fackeln ein. Stimmt schließlich alles, zeichnet man nachher die Lotlinie ein und bestimmt die Zeit. Es ist dazu die Sonnenhöhe genau anzugeben (Sonnenhöhe und Zeit wenigstens in Minuten).

### Kapitel 36

Die Bezeichnung der Sonnenflecken erfolgt durch Buchstaben, es wird eine Anleitung zum Zeichnen gegeben. Ist kein Platz mehr für einen Sonnenfleck auf dem Papier, so wird es umgekehrt oder gewendet. Ist der Sonnenfleck schwer wiederzugeben, so ist er mit Worten zu beschreiben. Als Beispiel gibt SCHEINER eine Beobachtung vom 7. bis 11. Dezember 1625 an (mit einer ganzseitigen Abbildung, p. 141). Auf dieser Zeichnung ist die Sonnenscheibe mit einer durchbrochenen Linie umschrieben, weil so das richtige Einfallen des Sonnenbildes besser erkannt werden kann. Die (bereits erwähnten) Orientierungspunkte liegen an der Außenseite des Kreises. SCHEINER erklärt, auf diese Art 16 Jahre lang die Sonne aufs genaueste beobachtet zu haben, manchmal an einem Tag 10, 20 oder 30 Mal und mehr, sodaß manche Verdacht schöpften, er ziehe die Sache in die Länge, weil er zu keinem Resultat kommen könne. Er versichert, daß der eigentliche Grund darin liege, daß nur sehr genaue und gewissenhafte Beobachtungen etwas Sicheres und Unanfechtbares der Öffentlichkeit bieten.<sup>75</sup> SCHEINER betont noch: „Bei Objekten von einiger Wichtigkeit oder die schwer darzustellen sind müssen zur Zeichnung noch schriftliche Bemerkungen kommen; um so mehr, weil auch die Kupferstiche nicht alles so genau darstellen, wie in der Zeichnung. Wer ist imstande die verschiedenen Lichtintensitäten der Fackeln genau darzustellen? Wer wird Schatten von zarten Flecken zu unterscheiden vermögen, wenn dies nicht schriftlich bemerkt wird? Besonders, wenn die Kupferstecher, die mit diesen Dingen nicht vertraut sind, nicht die gehörigen Unterschiede treffen?“<sup>76</sup>

### Kapitel 37

Untersuchung der Beobachtungen: Eine Messung der Entfernung der Sonnenflecken von der Peripherie und vom Zentrum wird durchgeführt. Das Phänomen muß für jeden Beobachter und bei jeder Beobachtungsart das gleiche sein, Unterschiede geben sich bei Verschiedenheit des Beobachtungsortes und der Zeit. Für verschiedene Orte an der selben Stelle ohne Parallaxe sind sie zur gleichen Zeit gleich. Bei Zentralflecken ist 1/4 bis 1/2 Stunde höchstens als gleiche Zeit zu betrachten, das heißt, während keine merkliche Verschiebung der Sonnenflecken eintritt, bei Randflecken hingegen ein bis drei und mehr Stunden. Ein Wechsel der Beobachter: die Erscheinung wird von vielen gleich beobachtet. Für einen Beobachter müssen die Beobachtungen vollkommen aneinanderschließen und für einen gleichbleibenden Sonnenfleck die gleiche Ekliptik herauskommen. Die Beobachtung muß dabei sofort wiederholt werden, dies ist die beste Prüfmethode, sie wurde von SCHEINER sehr oft angewandt. Desgleichen sind Änderungen der Instrumente und der Beobachtungsarten zu erwähnen: im Jänner und Februar 1625 und im März 1627.

<sup>75</sup> BRAUNMÜHL (1891) weist im Vorwort auf den bedächtigen und vorsichtigen Charakter SCHEINERs hin.

<sup>76</sup> SCHREIBER, 19f. – Eine große Anzahl der Kupferstiche schuf Daniel WIDMANN (Rosa Ursina, p. 150, hier Abb. 4), so bemerkt SOMMERVOGEL, VII, 738. – Ein Daniel WIDMANN konnte nicht gefunden werden, hingegen ein David WIDEMANN, Kupferstecher, er war in der ersten Hälfte des 17. Jh. tätig und scheint einige Zeit in Italien gelebt zu haben, NAGLER, 384. – Der Kupferstecher hat auf p. 150 auf dem ganzseitigen Kupferstich mit "David Widmann sculpsit" auf dem Schemel in der linken unteren Ecke signiert. SOMMERVOGEL irrt hier offensichtlich mit dem im obigen Zitat erwähnten Vornamen „Daniel“, siehe Seite 30.

## Kapitel 38

Einführung der Ekliptik in die Sonnenzeichnung. 1. Mit Hilfe des Globus, 2. auf einer Kugel mit Ekliptik und Parallelkreis durch den Zenit.<sup>77</sup> 3. Winkel zwischen Vertikaler und Ekliptik. 4. Untersuchungen mit dem Universalastrolabium des Gemma FRISIUS.<sup>78</sup>

## Kapitel 39

Es wird die Lösung verschiedener diesbezüglicher Aufgaben angegeben: Neigung an verschiedenen Punkten und Höhen, Vor- und Rückwärtsschreiten der Flecke, es wird am Astrolabium gezeigt. Ein Rückwärtsschreiten der Sonnenflecke ist nur oberhalb des Äquators möglich.<sup>79</sup> SCHEINER erwähnt Pater GRUENBERGER, den Erfinder der parallaktischen Aufstellung des Fernrohres.<sup>80</sup>

## Kapitel 40

Anwendung des Gesagten auf die tatsächlichen Beobachtungen. Die Sonnenbeobachtung erfolgt von Dezember bis Juni am besten am Nachmittag, von Juni bis Dezember am besten am Vormittag. Am besten sind die Ergebnisse, wenn die Flecke stationär sind, daher ist auch der Sommer eine besser geeignete Beobachtungszeit als der Winter. Im Sommer werden die Flecke zweimal am Tag stationär, zu anderen Zeiten ist die Beobachtung sehr schwierig.

## Kapitel 41

Einzeichnung der Ekliptik verschieden, je nachdem ob aufrechtes oder verkehrtes Bild. Die folgenden Bilder werden alle in aufrechter Lage dargestellt sein.<sup>81</sup>

## Kapitel 42

Zum Schluß überträgt man alle Beobachtungen eines Sonnenfleckens auf ein Blatt entsprechend der Ekliptik, wodurch der Verlauf des Fleckes klar erscheint.

### 2.3. Drittes Buch der Rosa Ursina:

Das Buch beschreibt zuerst die Sonnenfleckenerscheinungen, dann noch die einzelnen eigenen und fremden Beobachtungen über viele Jahre. Zum Schluß wird ein neues Instrument für die Sonnenbeobachtung vorgestellt.

#### An den Leser:

Astronomische Abhandlungen müssen immer auf feste Beobachtungstatsachen beruhen.

Auf p. 150 (Abb. 4)<sup>82</sup> ist ein ganzseitiger Kupferstich, auf dem im oberen Teil sämtliche Möglichkeiten der Beobachtung dargestellt sind: ein Helioskop zur Beobachtung der Sonne, ein

<sup>77</sup> Der senkrecht über den Beobachtungsort liegende Punkt des Himmelsgewölbes.

<sup>78</sup> Rainer Gemma FRISIUS (geb. 1505, gest. 1555), niederländischer Arzt, Mathematiker und Astronom, er ist Begründer der belgischen kartographischen Schule, er verfertigte astronomische Geräte und ein neuartiges Astrolabium (= historisches astronomisches Meß- und Beobachtungsgerät), WOLF, 377f.

<sup>79</sup> Die vier Bücher der „Rosa Ursina“ wurden wohl nicht in der gleichen Reihenfolge gedruckt, sodaß die p. 149 mehrmals vorkommt, sie wird dann gezählt als (149/1) bis (149/27), wobei sich (149/25) bis 149/27 bereits im dritten Buch befinden, (149/26) ist leer, die Fortsetzung erfolgt dann wieder mit p. 150.

<sup>80</sup> P. Christoph GRUENBERGER (GRIENBERGER) SJ (geb. 1561, gest. 1636), deutscher Mathematiker am Collegium Romanum in Rom, MUDRY 2, 316.

<sup>81</sup> Es folgen drei Darstellungen von Sonnenflecken in der Sonnenscheibe vom 7. Juli 1625, vom 4. August 1625 und vom 2., 15. und 29. Juni 1625 (149/19, 149/21, 149/23).

<sup>82</sup> Die Abbildung ist mit einem Vers von C. PLINIUS d. Ä. überschrieben (Plin. N. H. II, 247): „Dies ist eine kühne, aber genau begründete Behauptung, der keinen Glauben zu schenken man sich schämen müßte“. PLINIUS behandelt im Buch II den Himmel, die Fixsterne, die Planeten, die Kometen und meteorologische Erscheinungen, ZIEGLER, 302.

Fernrohr, ein Obelisk mit einem Glas (R), durch den das Sonnenlicht auf ein Papier fällt, ein weiterer Obelisk mit einer durchbohrten Kugel (G), durch den ebenfalls das Sonnenlicht auf ein Papier geworfen wird und ein Reflexionsspiegel (K) über den das Sonnenlicht bei Nebel auf einen Schirm projiziert wird. In der unteren Hälfte der Abbildung ist das Helioskop dargestellt: „Eine starke Latte, mit der das Fernrohr verbunden war, ruhte mit ihrem der Sonne zugekehrten Ende auf einer festen Stütze, doch so, daß man das abgekehrte Ende, welches das Brettchen mit dem Papier trug und auf einer glatten Basis auflag, im Sinne des Azimuts leicht bewegen konnte. Auch die Stütze erlaubte eine geringer Veränderung bezüglich der Höhe . . . die Abbildung . . . zeigt diese Einrichtung mit Beigabe eines mit dem unteren Ende der Latte solid verbundenen geräumigen aus Latten gebauten prismatischen Gehäuse, das durch Überhängen mit schwarzem Tuch vollständig verdunkelt werden konnte.“<sup>83</sup> Rechts im Hintergrund ein Jesuit, vermutlich eine authentische Darstellung P. SCHEINERS, im Vordergrund eventuell Johann Baptist CYSAT.

#### Beobachtungsarten:

1. Immission (Projektionsmethode) durch eine Öffnung auf 15 bis 20 Fuß Entfernung oder mehr. 2. Desgleichen durch eine Linse, bei beiden Fällen ist eine Täuschungsmöglichkeit ausgeschlossen. 3. Mit freiem Auge durch den Nebel. 4. Mit dem Helioskop. 5. Mit einem einfachen Fernrohr durch den Nebel. 6. Mit einem Planspiegel, in dem ein kleiner Kreis eingeschlossen ist und damit das Sonnenbild weit genug (20 Schritte oder mehr) auf ein Blatt geworfen wird. So wurde es anfangs häufig in Ingolstadt durchgeführt. 7. Projektion durch ein Fernrohr, so wurde es in Ingolstadt seit 1612 durchgeführt. Es ist möglich durch ein vierseitiges Prisma, das an den Seiten verdunkelt ist, die Sonne zu beobachten.

Die verschiedenen Beobachtungsmöglichkeiten, Beobachtungsorte und Beobachtungszeiten beweisen die Sonnenflecken, ferner die regelmäßigen Perioden der Sonnenfleckenbewegung, die feststehenden Zonen der Bewegungen und die Krümmungen der Bahnen, ebenso ihre regelmäßige Zu- und Abnahme.

#### Allgemeine Bemerkungen:

Die folgenden Zeichnungen sind aus mehr als 2000 römischen Beobachtungen so ausgewählt,<sup>84</sup> daß der Lauf eines einzelnen Sonnenflecken über die Sonnenscheibe im Bezug auf die Ekliptik ersichtlich gemacht werden kann. Die Ekliptik ist immer nach der sehr genau beobachteten Sonnenhöhe eingetragen. Es sind auch einige fremde Beobachtungen aufgenommen worden, niemals ist die Originalaufnahme verändert worden. Ungleichmäßigkeiten in der Bewegung sind daher dem Beobachter zuzuschreiben. Es werden Sonnenflecken, Sonnenfackeln und Schatten unterschieden. Von Flecken gibt es die drei Arten: Die einen haben Kerne, und zwar sehr deutliche. Die übrigen Teile außer den Kernen gleichen Dünsten oder Nebeln oder Rauch usw. Die Sonnenflecken haben entweder Kerne, wobei die Mitte am dichtesten ist, oder sie haben gleichmäßig verteilte feine Kerne. Die Fackeln sind mehr oder weniger hell, heben sich untereinander von der reinen Sonnenoberfläche ab oder sind von schattenartigen Gebilden umgeben. „. . . die Schatten (im weiteren Sinne) geben der Sonnenoberfläche ein Aussehen, als ob eine glänzend weiße Leinwand mit einem Spinnengewebe überzogen wäre oder als ob sehr reines Papier befeuchtet wird oder als ob ein gut polierter Spiegel mit der Hand berührt oder angehaucht wird“ (p. 157/1/10).<sup>85</sup> Die Schatten sind feine, unbestimmte, rauchartige, veränderliche Gebilde, Vortboten oder Spuren von Sonnenflecken, häufig in der Umgebung von Flecken und Fackeln, öfter

<sup>83</sup> SCHREIBER, 14.

<sup>84</sup> SCHEINER kann nicht alle ihm vorliegenden Beobachtungen in das Werk aufnehmen, er will aber alle diese Beobachtungen von 1611 an, wenn es jemand verlangt, im Original vorlegen (p. 155/II/27), SCHREIBER, 19.

<sup>85</sup> SCHREIBER, 82.

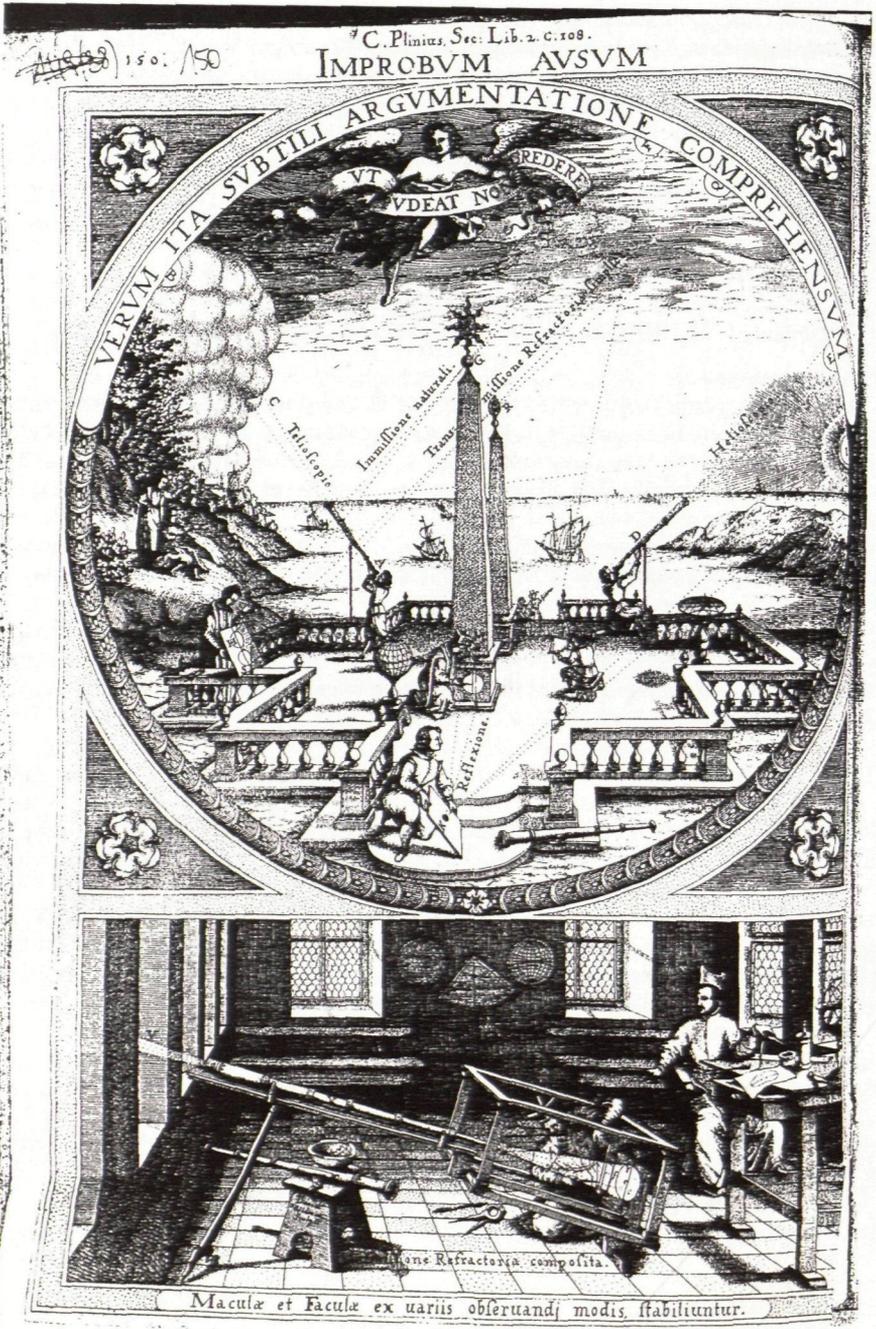


Abb. 4: Kupferstich am Beginn des dritten Buches der Rosa Ursina, die Abbildung ist verkleinert, Erläuterung im Text, siehe Seite 28 bis 29. Signiert ist der Kupferstich durch David Widmann auf dem Hocker im Vordergrund, die Person vorne könnte Johann Baptist CYSAT sein, im Hintergrund vermutlich Christoph SCHEINER.

auch allein. In den Zeichnungen sind große Flecken eher zu klein dargestellt, kleine eher zu groß. Die Lage der Flecken erscheint so, wie man sie mit freiem Auge sieht, SCHEINER gibt auch an, bei den Beobachtungen Helfer gehabt zu haben: Pater Johann Baptist CYSAT SJ, Pater Georg SCHÖNBERGER SJ<sup>86</sup> und Pater Charles MALAPERTIUS SJ,<sup>87</sup> sie machten gute Beobachtungen. SCHEINER lehrte sie unter Geheimhaltung den Gebrauch des Perpentikels, damit nicht andere dies verbreiten und er später ihre Beobachtungen von ihnen selbst indiziert und sehr gut stimmend veröffentlichen könne. Die Bahn der Sonnenflecken ist zur Ekliptik geneigt, im Juni, Juli und August geradlinig, dann konvex gegen Südost. Anfangs Dezember geht der südliche Pol der Bewegung auf und der nördliche unter.

**Besondere Bemerkungen zu den Tafeln (Bilder der Beobachtungen):**

Darstellungen aus den Jahren 1618 und 1621 - 1627 sind abgebildet, es gibt verschiedene Beobachter. SCHEINER erklärt, daß seine Beobachtungen mit äußerster Genauigkeit durchgeführt wurden, sie können kaum jemals übertroffen werden. SCHEINER bediente sich in Rom eines Fernrohres, mit dem vor ihm Christoph CLAVIUS beobachtet hatte (p. 163/I/29).<sup>88</sup> Zu den Sonnenfackeln sagt SCHEINER (p. 163/II/45): "Ich und R. S. Johannes B. STASERIUS,<sup>89</sup> damals Mathematikprofessor in Neapel, fanden die Sonne, die wir bei reinstem Himmel durchmusterten, vollkommen fleckenfrei aber teilweise mit sehr hellen Stellen bedeckt, die ich Fackeln nenne."<sup>90</sup>

1. Beobachtungen vom 14. - 19. Dezember 1624. Kleine Flecken, übereinstimmend beobachtet auch von MALAPERTIUS, die Bewegung ist um diese Zeit geradlinig, der Anfang der jährlichen Bewegung der Flecken, Neigung gegen die Ekliptik von Süd nach Nord.<sup>91</sup>
2. Bemerkungen zu den Beobachtungen vom 1. bis 11. Jänner 1625. Der Südpol taucht auf, die Bewegung der Flecken wird also konvex gegen Norden zu, Neigung gegen die Ekliptik. Die Zeichnungen sind auf die Ekliptik als festen Durchmesser bezogen. Er benützt die deutsche Stundenzählung.
3. 7. bis 18. Jänner 1625 (Abb. 5). Die Flecken sind stärker gekrümmt und stärker gegen die Ekliptik geneigt, die Flecken wachsen gegen die Mitte der Sonne hin, am Ende sind zahlreiche Fackeln.
4. 13. - 23. Jänner 1625. Der ursprüngliche Beobachtungskreis (am Original 69 mm) wird nun größer dargestellt (102 mm) um Einzelheiten besser sichtbar machen zu können. Die Krümmung der Sonnenflecken wird wieder stärker, die Neigung geringer.
5. 14. - 20. Jänner 1625 (Beobachtung aus Ingolstadt von Pater SCHÖNBERGER). Die selben Flecken wie in Beobachtung 4. Der (innere) Beobachtungskreis ist wieder kleiner (62 mm), daher weniger genau. Der Durchmesser des größeren dem kleineren umschriebenen Kreis ist 208 mm groß. Es besteht eine volle Übereinstimmung mit SCHEINER. Es wird das Auseinanderrücken zweier Flecken am 14. Jänner gesehen.
6. u. 26. Jänner bis 7. Februar 1625. In der Abbildung auf p. 175 sind zwei größere Originalkreise
7. ohne Vergrößerung mit beigedrucktem Text dargestellt.

<sup>86</sup> P. Georg SCHÖNBERGER SJ, siehe Seite 10. – Unter SCHEINER Leitung verfaßte er 1615 eine Dissertation mit dem Titel „Exegesis fundamentorum gnomonicorum“, er war für neun Jahre der Nachfolger SCHEINERs auf dem Lehrstuhl für Mathematik in Freiburg.

<sup>87</sup> P. Carolus MALAPERTIUS SJ, siehe Seite 10.

<sup>88</sup> P. Christoph CLAVIUS SJ (geb. 1537 in Bamberg, Lehrer der Mathematik am Collegium Romanum, gest. in Rom 1612). Er war bekannt durch seine Arbeiten für die Kalenderreform, schrieb mehrere geschätzte *chronologische und astronomische Werke*, SCHREIBER, 11.

<sup>89</sup> Eventuell STASERIUS, Giacomo, ZÄH & STRODEL, 128.

<sup>90</sup> SCHREIBER, 156: Diese Sonnenfackeln hat aber SCHEINER nicht nur entdeckt und benannt, sondern auch studiert und Resultate erzielt, welche die Neuzeit bestätigte. – „Fackeln sind stark gestörte Gebiete in der Chromosphäre, sie treten gewöhnlich vor den Flecken auf und überleben sie auch“, MITTON, 146.

<sup>91</sup> Es folgen jetzt 70 Kupferstiche mit Darstellungen von Sonnenflecken.

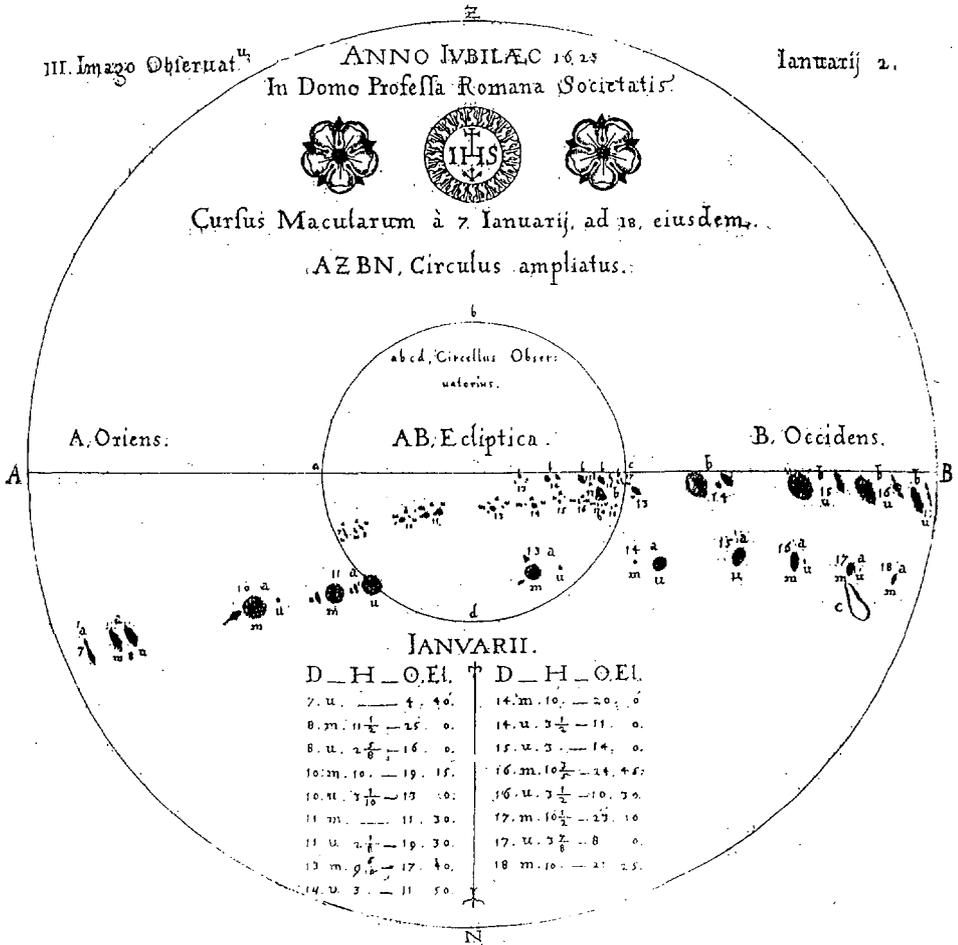


Abb. 5: Darstellung der Sonnenflecken vom 7. bis 18. Jänner 1625, 3. Buch, p. 169, Erklärung im Text auf Seite 31, verkleinerte Abbildung.

- Dasselbe Datum der Beobachtung wie bei 6. und 7. Die Originalkreise sind so groß wie bei den früheren Abbildungen, ein Fleck passiert zweimal den Ekliptikdurchmesser.
- Dasselbe Datum wie vorhin, eine Beobachtung von Pater SCHÖNBERGER in Ingolstadt.
- Dasselbe Datum wie oben, Beobachtung von Pater MALAPERTIUS (Douai, Flandern, jetzt Nordfrankreich). Wie bei der vorigen Beobachtung schneidet ein Fleck zweimal die Ekliptik, auch zeigen die Beobachtungen aus verschiedenen Städten keine Parallaxen.
1. bis 13. Februar 1625. Beobachtung wieder aus Rom. Stärkere Krümmung der Flecken, Annäherung gegen den Rand zu, dies ist häufig so und nicht ungewöhnlich. Über 13 Tage beobachtet. Beim Untergang war der Sonnenfleck als feine Linie einige Stunden am Sonnenrand zu sehen. Dies ist oft zu beobachten.
5. bis 23. Februar 1625. Der Südpol der Bewegung liegt nahe der mittleren senkrechten auf der Ekliptik und ist über den Sonnenrand erhöht.

13. 24. Februar bis 9. März 1625. Die Sehnen der Bewegung sind jetzt der Ekliptik parallel.
14. 4. bis 21. März 1625. Er bemerkt die Vergrößerung der Distanz zweier Flecken auf dem gleichen Parallel. Der Südpol rückt gegen Osten, die Krümmung nimmt etwas ab.
15. 20. März bis 6. April 1625. Krümmung und Annäherung der Bahn an die Ekliptik nimmt ab. Die Flecken gehen von Norden nach Süden. Der Südpol ist sichtbar zwischen Süden und Osten.
16. 24. März bis 2. April 1625. Die Beobachtung ist den vorhergehenden gleich.
17. 26. bis 30. März 1623. Beobachtung aus Ingolstadt (SCHÖNBERGER), gleich der in Rom, ganz ähnlicher Verlauf der Bahnen. Er bemerkt hier, daß für Besitzer kleinerer Fernrohre, deren Gebrauch als Helioskop der Projektionsmethode vorzuziehen sei, weil man so nur die Einzelheiten gut unterscheidet (p. 196/II/1).<sup>92</sup>
18. 8 kleinere Beobachtungen in einer Abbildung zusammengestellt aus Freiburg (1622) und Ingolstadt vom 5. Februar bis 6. April 1625 (beobachtet von Pater SCHÖNBERGER). Übereinstimmung mit den früheren, die Kreise der Darstellung sind aber zu klein, wodurch die Beobachtungen minderwertig sind, wie auch die des APELLES.
19. 2. bis 14. April 1625. Hauptsächlich Fackeln, erst am Ende aus den Schatten zu Flecken zusammengeballt. Die Fackeln sind viel veränderlicher als die Flecken, die Bewegung erfolgt wie früher.
20. 5. bis 18. April 1625. Bewegung ähnlich wie vorher, eine Fackel geht sehr südlich unter. Die Fackeln sind im allgemeinen noch veränderlicher als die Flecke, dies hat Scheiner durch völlig sichere und fortwährende Beobachtungen durch viele Jahre hindurch gefunden.
21. 18. April bis 1. Mai 1625. Die Krümmung ist gering. „Es ist (nach der Erfahrung bezüglich dieser Erscheinung zu urteilen) unglaublich, um nicht zu sagen unmöglich, daß dieser Fleck von Neuem entstanden sei, an der Stelle des früheren, der zugrundegegangen sein mußte. Denn jener überschritt den Sonnenrand im Stadium der Zunahme, dieser erschien am Rande im Stadium der Abnahme“ (p. 206).<sup>93</sup>
22. 2. bis 14. Mai 1625. Die Krümmung der Flecken ist sehr gering, der Südpol beginnt zurückzutreten.
23. 11. bis 23. Mai 1625. Die Bewegung zum Ende hin fast geradlinig, der größte Winkel mit der Ekliptik ist zu beobachten.
24. 19. bis 31. Mai 1625. Die Bewegung fast geradlinig, die Zeitdauer etwas über 13 Tage.
25. 31. Mai bis 18. Juni 1625. Wendepunkt der Krümmung, die Bewegung der Flecken ist parallel, ungefähr 13 Tage Dauer für alle. Wiederkehrende Flecken habe eine Umlaufzeit zwischen 26 und 27 Tagen, früher oder später wurden sie nicht gesehen. SCHEINER weist hier, wie bei Beobachtung 21 nochmals auf zwei Rotationen von Sonnenflecken hin: Wäre es ein neu entstandener Fleck, so hätte ein großer, sehr ausgebildeter Fleck sich schnell auflösen und ein anderer genau an derselben Stelle sehr schnell bilden und überdies noch lange ausdauern müssen, was gegen alle Erfahrung sei.
26. Acht kleinere Beobachtungen in einer Abbildung aus Ingolstadt und Freiburg vom April bis Juni, 1622, 1624 und 1625. Dazu ähnliche Bemerkungen wie zu Punkt 18, besonders über die Unzulänglichkeit kleiner Beobachtungskreise. Hier wird auch eine Beobachtung vom 16. Mai 1625 aus Ingolstadt erwähnt, bei der ein besonders großer Fleck auf der Sonnenoberfläche zu sehen war.  
26. (Zusatz). 15 Zeichnungen in einer Abbildung aus Ingolstadt in Originalgröße vom 30. Mai bis 19. Juni 1625(?). Sie sind mit den eingezeichneten Linien der Perpendikel darge-

<sup>92</sup> SCHREIBER, 8; hier ist irrtümlich p. 205 gedruckt, dafür p. 196 recte 205.

<sup>93</sup> SCHEINER beobachtet langlebige Flecken, die zwei Sonnenrotationen bestehen bleiben. Dies konnte er mit dieser Beobachtung und auch mit anderen nachweisen, SCHREIBER, 153.

stellt, die Positionen sind durch einfache Punkte dargestellt, geradliniger Verlauf, von Nord nach Süd geneigt, die Neigung der Flecken in verschiedenen Jahren und für alle gesehenen Objekte auf der Sonne. Sie sind anfangs Dezember geradlinig, ebenso im Juni, im Dezember aufsteigend, im Juni absteigend.

Beobachtungen zu 23. und 24. (Zusatz), 15. bis 26. Mai 1625, Fackeln. Aufgehende und untergehende Fackeln, allen Anschein nach sind es dieselben, SCHEINER meint, daß es auch verschiedene sein können, weil der Abstand von der Ekliptik nicht gleich ist. Auch scheint er zu glauben, man hätte sie auch mitten auf der Sonne sehen müssen.

27. Drei Zeichnungen in einer Abbildung, vom 8. - 18. Mai 1618 von Pater MALAPERTIUS beobachtet in Douai, vom selben vom 30. April bis 10. Mai 1624 und vom 8. bis 14. Juni 1622 aus Freiburg. Erscheinungen und Veränderungen werden geschildert: Es entstehen Fackeln aus Flecken, die Vereinigung mehrerer Flecken in einen Fleck, die Nachbarschaft von Fackeln und Flecken und ihre Neigung.
28. 8. - 24. Juni 1625. Mit dem 12. Juni beginnen die bis dahin geradlinigen Bahnen sich gegen Süden zu krümmen, der Nordpol beginnt aufzusteigen.
29. 19. Juni bis 2. Juli 1625. Die Krümmung der Bahnen wird stärker, die Neigung geringer, Flecken und Fackeln rücken auseinander.
30. 27. Juni - 12. Juli 1625. Der Nordpol steigt auf und bewegt sich zugleich gegen Osten.
31. 3. - 6. Juli 1625, ähnliche Bewegung.
32. 5. - 12. Juli 1625. Fortsetzung der vorigen Beobachtung. Auf kleinen Beobachtungskreisen könnte eine solche Krümmung nicht wahrgenommen werden.
33. 3. - 15. Juli 1625. SCHEINER weist auf die Notwendigkeit hin zu allen Zeiten zu beobachten, um die Bahnen der Flecken verstehen zu können. Ein runder Fleck wird bis an den Sonnenrand verfolgt. Die Umlaufzeit der Sonnenflecken ist gleich der doppelten Durchgangszeit, die Durchgangszeit beträgt etwa 13 Tage. Der Fleck K vom 19. Juni am Westrand der Sonne von Abb. 28 erscheint wieder am 3. Juli am Ostrand der Sonne.
34. Dasselbe Datum. Beobachtung von Pater GRUENBERGER aus dem Collegium Romanum, vollkommen übereinstimmend mit der vorhergehenden Zeichnung.
35. 12. - 24. Juli 1625. Vermutlich Flecken, ihre Krümmung wächst, die Neigung nimmt ab.
36. 25. Juli - 8. August 1625. Schatten am Rande sind in der Mitte oft Flecken, Schatten folgen auch beim Aufgang den Flecken, gehen oft beim Untergang vor diesen her. Auseinandergehen von ineinanderfolgenden Flecken.
37. 6. - 24. August 1625. Kerne sind auch am Sonnenrand schwarz, Fackeln folgen den Flecken, ein wiederkehrender Fleck wird gesehen.
38. 17. - 27. August 1625. Die Bewegung erfolgt parallel der Ekliptik.
39. 26. August - 16. September 1625. Die Bewegung erfolgt parallel der Ekliptik, die Durchgangszeit der nördlichen Flecken ist länger. Die Parallelität dauert bei der Beobachtung nicht so lange wie die Zeit der geradlinigen Bewegung, sie erfolgt jedes Jahr zur selben Zeit.
40. 28. Juli - 28. August 1625. Fünf Zeichnungen in einer Darstellung, aus Douai von Pater Carolus MALAPERTIUS und aus Ingolstadt von Pater Georg SCHÖNBERGER. Übereinstimmung mit den Beobachtungen SCHEINERS.
41. 13. - 16. September 1625. Zunehmen der Neigung, in der Mitte ist der Verlauf geradlinig. Der Kern strebt und drängt immer mehr gegen West, was bei größeren Flecken vorzukommen pflegt. Die südliche Flecken legen in der gleichen Zeit eine größere Strecke zurück als nördliche.
42. 22. September bis 6. Oktober 1625. Auflösung eines größeren Sonnenfleckes in mehrere kleinere.

43. 28. September bis 14. Oktober 1625. Beschreibung der Sonnenflecken. Hier wird ein Sonnenfleck erwähnt, der verschwand und nach zwei Tagen wieder sichtbar wurde, was auch bei anderen Flecken nicht selten vorkommt.
44. 8. - 22. Oktober 1625. Starkes Anwachsen einiger Fleckengruppen. Der Nordpol steigt gegen Osten hinab, Abnahme der Bahnkrümmung.
45. 15. - 31. Oktober 1625. Rasches Anwachsen von Sonnenflecken zu bedeutender Größe und auch rasche Abnahme, Abnahme der Krümmung und Zunahme der Neigung.
46. 30. Oktober bis 14. November 1625, aus dem Collegium Romanum.<sup>94</sup> Die Sonnenflecken liegen scheinbar geradlinig, am Rand sieht man die Krümmung.
47. 6. bis 22. November 1625. Der Nordpol ist dem Horizont schon sehr nahe.
48. 22. November bis 5. Dezember 1625. Die Bewegung der Sonnenflecken erfolgt geradlinig, die Neigung ist am größten, sie zeigen sich nicht länger als 13 Tage.
49. 25. November bis 8. Dezember 1625. Geradlinige Bewegung, bis auf den in der Darstellung mit c bezeichneten Fleck, der in den ersten Dezembertagen etwas abweicht, nicht ganz 13 Tage sichtbar.
50. Sechs kleinere Zeichnungen in einem Kupferstich mit Sonnenfleckendarstellungen aus Douai, Ingolstadt und Freiburg, aus den Jahren 1621, 1624 und 1625 der Monate September, Oktober und November. Jahrelang gleichaussehende Flecken kommen nicht vor.
51. 3. bis 14. Dezember 1625. Geradlinige Bewegung der Flecken, an den letzten Tagen einige Abweichungen.
52. 7. bis 16. Dezember 1625. Die Bewegung ist nicht ganz gleichförmig, zeigt aber doch anscheinend einen geradlinigen Verlauf.
53. 15. bis 23. Dezember 1625. Am Rand schon merklich gekrümmte Bahn, Südpol aufsteigend.
54. 15. Dezember 1625 bis 7. Jänner 1626. Es zeigt sich eine merkliche Krümmung.
55. 1. bis 15. Jänner 1626. Der Fleck c zeigt sich am 15. Jänner am Westrand nur mehr so dünn wie ein Spinnenfaden.
56. 17. bis 29. Jänner 1626. SCHEINER macht auf eine ziemlich helle und große Fackelgruppe aufmerksam. Aus dem Auseinandergehen der Flecken kann auf ihre Zugehörigkeit der Sonne geschlossen werden.
57. 20. Jänner bis 2. Februar 1626. Die Krümmung der Fleckenbahn ist stärker.
58. 2. bis 14. Februar 1626. Vereinigung von anfangs getrennten Flecken, Zunahme der Krümmungsbahn.
59. 2. bis 27. Februar 1626. Die Krümmung nimmt zu und die Lage nähert sich dem Frühlingsgleichgewicht. Es zeigt sich eine Fackel in der Mitte eines Fleckes.
60. 24. Februar bis 15. März 1626. Verwandlung von Flecken in Schatten und Fackeln, wobei sich die Flecken beim Untergang in Schatten umwandeln, dies tun sie häufig.
61. 10. bis 22. März 1626. Der Zusammenhang und die Ähnlichkeit von Flecken und ihrer Form. Beschreibung des Untergangs eines Sonnenfleckens und seiner Umgebung, der Sonnenfleck entfernt sich beim Untergang von der Ekliptik, kein noch so kleiner Teil des Sonnenfleckes ragt über den Sonnenrand hervor, beim Untergehen wird der Fleck nebelähnlich. Von nun an berichtet Scheiner nicht mehr über die zusammenhängenden Beobachtungen, obwohl solche vorliegen. Die Lücken des APELLES konnte niemand ausfüllen, aber vielleicht kann jemand diese ergänzen.
62. 4. bis 18. April 1626. Gleiche Abstände vom Zentrum der Sonne werden in gleichen Zeiten vom Sonnenfleck durchwandert.

---

<sup>94</sup> Wurde bisher als Beobachtungsort das Profießhaus angegeben, so ist jetzt im Kupferstich das Collegium Romanum angeführt. — In den Briefen SCHEINERs an Erzherzog Leopold V. ist der erste Brief aus dem Collegium Romanum vom 10. Jänner 1626 datiert, DAXECKER (1995), 84.

63. 7. bis 19. April 1626. Annäherung eines nachfolgenden Sonnenflecken an den vorhergehenden, dies ist ungewöhnlich. Zwei aufeinanderfolgende Flecken haben sonst immer die gleiche Distanz.
64. 21. Mai bis 5. Juni 1626. Eine ausführliche Beschreibung des Verlaufes einer großen Fleckengruppe, sie ging in Form einiger kleinen Flecke, in Dreiecksform „eingesenkt“, auf, ringsum von einer Fackel umgeben. Das Dreieck ändert sich, während die Flecken zu einem großen System von flecken- und wolkenähnlichen Schatten, vermischt mit Fackeln, umgeben von gelblich, goldfarbenen, grünlich und fallweise leuchtenden Teilen (etwa 22 Teile mit 23 bis 37 Kernen). Später scheinen die Zwischenräume rot, der Untergang der Erscheinung dauert etwa eineinhalb Tage.
65. Beobachtungen vom 17. bis 28. Juni 1626 und vom 18. bis 29. Dezember 1626. Die beiden Beobachtungen sind in einem Kupferstich zusammengestellt, beide Bahnen sind etwas gekrümmt.
66. Beobachtungen vom 6. bis 18. Juli 1626 und vom 9. bis 21. Jänner 1627. Sie sind in einer Darstellung zusammengefaßt. Die Details (obwohl er sie besitzt) vorzubringen, überläßt er jenen, „die den Himmel gepachtet“ zu haben glauben.
67. Beobachtungen vom 8. bis 18. August 1626, vom 5. bis 16. und vom 9. bis 22. Februar 1627. Darstellung in einer Abbildung, zwei Flecken, die fast zur selben Zeit aufgehen, sind in ihrer Bahn nicht genau parallel, ähnliche Erscheinungen, nämlich Konvergenz oder Divergenz der Bahnen zweier Flecken kommen oft vor.
68. Beobachtungen vom 27. August bis 10. September 1626 und vom 2. bis 16. März 1627. So wie vorhin. Die Sonnenflecken tauchen am selben Punkt auf, um ein halbes Jahr auseinander, gehen wieder im selben Punkt unter, ein starker Beweis, daß die Flecken der Sonnenoberfläche angehören.
69. 2. bis 16. März 1627. Die vorigen Flecken, aber bezogen auf den Äquator der Sonne und mit dem neuen „heliotropischen Telioskop“ (Äquatorial) aufgenommen.<sup>95</sup>
70. Beobachtungen vom 23. bis 29. November 1626 und vom 26. Mai bis 6. Juni 1627. Die Sonnenflecken bewegen sich geradlinig. Ein Fleck verschwindet in der Mitte der Sonne, wahrscheinlich in einer Fackel, was aber in der Mitte der Sonne nicht leicht zu sehen ist. Die Bahn eines Fleckes sowohl mit dem „vertikalen“ als auch mit dem „heliotropischen“ Telioskop wird vollkommen übereinstimmend beschrieben. Dies ist die letzte Sonnenuntersuchung des Buches.

#### *Anmerkungen zur Mitte (zum Wesentlichen) der Rosa Ursina*

Die Erscheinungen der Sonnenoberfläche werden auf p. 345 mit einer ganzseitigen Darstellung gezeigt, und zwar ist die südliche Sonnenhemisphäre vom 3. bis 16. September 1625 dargestellt.

Arten der Erscheinung: „Es gibt Schatten oder sekundäre Flecken, es gibt Lichtpunkte (luculae) oder sekundäre Fackeln und gleichmäßige Flächen. Die Dauer der einzelnen Schatten und Lichtpunkte sowie der homogenen Stellen ist beschränkt und sehr veränderlich. Manche Schatten dauern kaum einen Tag, nicht einmal eine Stunde“ (p. 344).<sup>96</sup> Die sekundären Schatten sind beständig auf die Sonne vertreten, ebenso die Fackeln. Eine gleichmäßige Oberfläche der Sonne ist sehr zweifelhaft.

1. Schatten oder sekundäre Flecken, sie werden wegen ihrer verhältnismäßigen Feinheit und geringen Schwärze so genannt im Unterschied zu den eigentlichen Sonnenflecken [siehe auch Schleierflecken im vorhergehenden Absatz]. Ihre Größe, Gestalt, Lage, Häufigkeit und Dichte

<sup>95</sup> Er schreibt am 8. Mai 1627 an Erzherzog Leopold V.: „Ich habe mein Werk über die Sonnenflecken in der Presse, das erste Buch ist jetzt fertiggestellt, . . . das dritte wird begonnen“, DAXECKER (1995), 127.

<sup>96</sup> Es handelt sich hier um die erste Beschreibung der sogenannten Schleierfleckes, SCHREIBER, 78f.

sind sehr verschieden. An den Polen erscheinen sie äußerst selten, auf dem „königlichen Weg“ [ca. 30 Grad nördlich und südlich des Sonnenäquators] nur zart, in den Mittelzonen häufig und stark. Selten sind sie ohne vorangegangene und folgende Fackeln nördlich oder südlich des Äquators, doch kommen sie auch auf einer gleichmäßigen Sonnenoberfläche vor.

2. Lichter. Es gilt derselbe Zusammenhang wie oben, sie sind sehr veränderlich wie die Oberfläche eines Sees oder eines ruhigen Meeres von einem leichten Winde bewegt. Das Fernrohr soll sehr ausgezogen werden oder zusammengeschoben oder die konvexe Linse [Objektiv] abgeblendet werden.

3. Gleichmäßige Flecke (Kernflecke): auf dem „königlichen Weg“ sind sie sehr selten, an den Polen häufig und sehr schwarz, die Größe, Lage und Gestalt ist veränderlich, die Bewegung ähnlich der der primären Flecken und Fackeln. Um die Pole ist die Sonne gleichmäßig und ruhig und zwar wegen der Langsamkeit der Bewegung, am Äquator ist sie am unruhigsten. Daraus beweist sich die Drehung der Sonne, die ganze Oberfläche dreht sich und gewiß auch die Sonne selbst.

Beobachtung dieser Erscheinungen: Mit dem Fernrohr: Das projizierte Bild wird dadurch der Sonne mit freiem Auge gleich, das heißt aufrecht und nicht seitenverkehrt. Die große Zeichnung (p. 345) ist mit einem 10 Palmen [ca. 230 cm] langen Fernrohr dieser Art angefertigt worden. Mit dem gewöhnlichen Beobachtungsfernrohr sieht man nur selten so gut. Um die feinen Lichtunterschiede zu sehen, muß man stark abblenden, desgleichen ist seitliches Licht zu vermeiden.

Das heliotropische Telioskop des P. Christoph GRUENBERGER (GRIENBERGER), von ihm eigentlich zu anderen Zwecken erbaut, ist sehr gut geeignet zur Sonnenbeobachtung. Die Arbeit, die bisher notwendig war fällt fast ganz fort, die Berechnung des Winkels der Ekliptik mit der Vertikalen und die Bestimmung der Vertikalen und der Sonnenhöhe entfällt. Die Ekliptik bildet mit dem Parallelkreis den ganzen Tag über den gleichen Winkel. Die Sonne wird wieder auf einen Schirm projiziert, auf drei Balken ruht eine senkrechte Säule (Abb. 6),<sup>97</sup> diese trägt die von dem Ende eines der Balken ausgehende Weltachse und eine dem Äquator parallele Ebene. Die Achse trägt oben drehbar einen Querbalken, an dem das Fernrohr und die Projektionsscheibe befestigt sind, sowie zwei Kreissegmente, die die Deklination in Form der Himmelszeichen angeben, in denen die Sonne steht. GRUENBERGER schlägt vor, wegen der größeren Stabilität bis zur Äquatorebene alles massiv zu bauen, also die einzelnen Balken zu einer Säule zu vereinigen, die die Äquatorebene trägt.

Man kann auch ein Helioskop zur Beobachtung der Sonne oder ein Telioskop zur Beobachtung von Mond und Venus einsetzen. Auch die Fixsterne sind so zu beobachten und zum Zweck der täglichen Beobachtung hat GRUENBERGER das Instrument erfunden. Doch scheint die Refraktion hinderlich zu sein.

Es wird möglich sein, auch nur eine Linse zu benutzen, sowie bei beweglicher Äquatorial-ebene das Instrument überall als Horolog [Uhr] und Armillar [astronomisches Gerät zur Darstellung der Haupthimmelskreise] zu verwenden. Das Gerät wird mit der Libelle und mit der Magnetonadel aufgestellt. Die Ekliptik ändert ihren Winkel mit dem Stundenkreis jeden Tag, Beobachtungen sind auf die Ekliptik zu reduzieren. Der Winkel zwischen Ekliptik und Stundenkreis: 1. Analytisch, Tafel dafür von Grad zu Grad (p. 356), 2. geometrische Konstruktion, 3. zweite Art der geometrischen Konstruktion, Deklination eines Ekliptikpunktes. — Methoden des Christoph GRUENBERGER (p. 366f).

<sup>97</sup> Das Gerät ist bereits mit einem Stundenkreis versehen, SCHEINER gab ihm den Namen heliotropisches Telioskop und benützte es vom 4. März 1627 an, an diesem Tag trat die parallaktische Aufstellung in den Dienst der Wissenschaft, SCHEINER nannte das Gerät Machina aequatoria, sie trägt heute noch den Namen Äquatorial, SCHREIBER, 17. — GRUENBERGER, siehe Anm. 80.

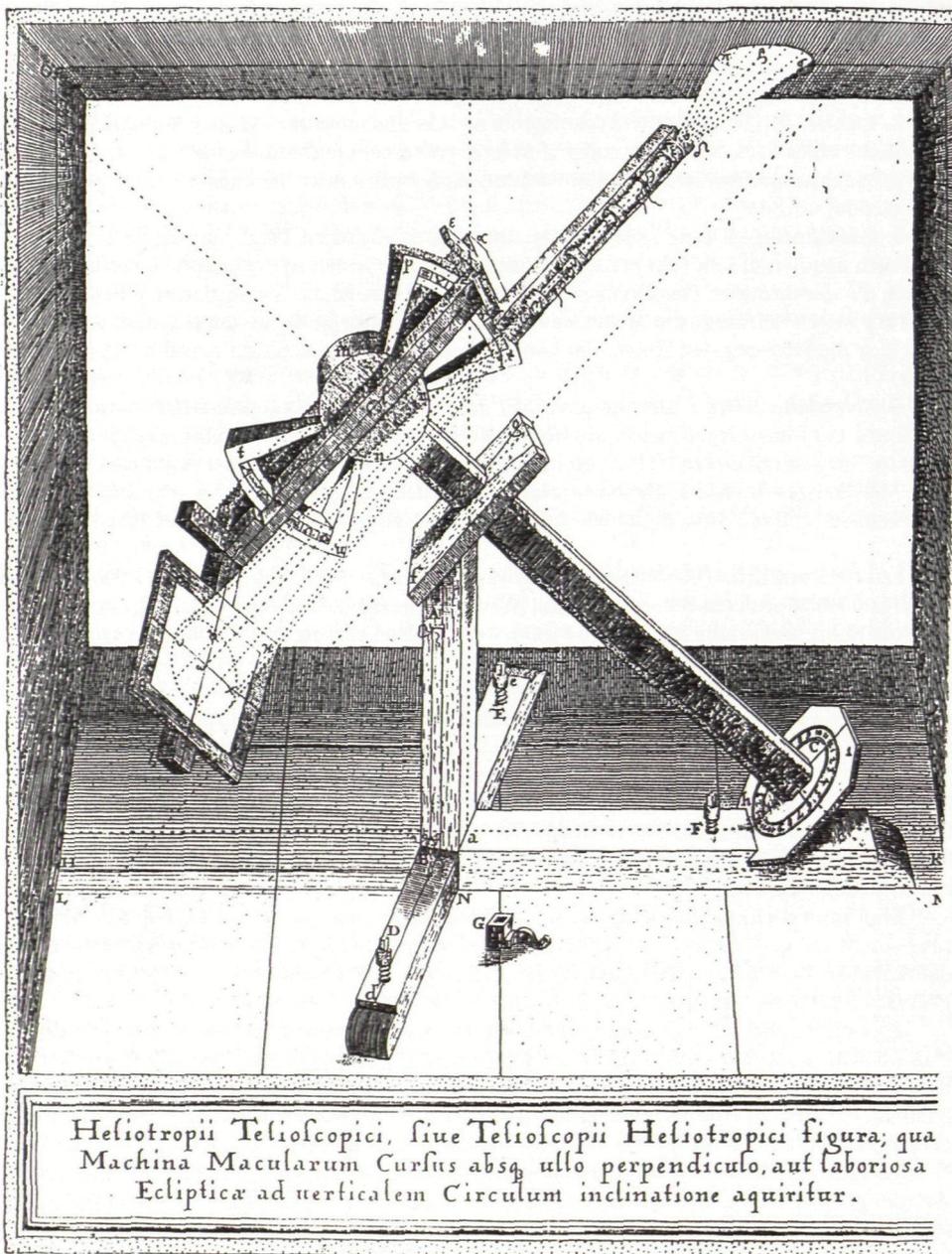


Abb. 6: Heliotropisches Teleskop, Erklärung im Text auf Seite 37, Punkt 3, verkleinerte Abbildung.

## 2.4. Viertes Buch der Rosa Ursina:

### 2.4.1. Erster Teil des vierten Buches:

Dieser Teil des vierten Buches behandelt zwei Themenkreise:

1. Die Besonderheiten der Sonnenphänomene
2. Die Theorie der Sonnenphänomene und andere Schlußfolgerungen.

Zuerst ist der wahre Ort des Phänomens der Sonnenflecke zu bestimmen wozu die Kenntnis ihrer Bewegung notwendig ist, sie zeigt sich in: Ort, Größe, Art der Bewegung; Figur, Luft, Dunkelheit, Farben, Durchsichtigkeit; Aufgang und Untergang, Entstehen und Verschwinden; wahrer Ort, wahre Größe der Flecken und Fackeln.

### Prolog

Die Bewegung ist für alle Erscheinungen gleich, nur sind die Flecken stabiler als die übrige Bewegung und nach den Philosophen dreifach: nach dem Ort, nach der Vermehrung und nach der Veränderung. Es gibt eine scheinbare Ortsveränderung der Flecken.

### Kapitel 1

Die Flecken gehen mit der Sonne auf und unter, sie verlassen die Sonne nie, von wo aus sie immer beobachtet werden, sie werden von verschiedenen Beobachtern an gleichen Orten<sup>98</sup> überall zur gleichen Zeit gesehen. Es fehlt jede Parallaxe, wie sie zum Beispiel bei der Sonnenfinsternis zu sehen ist. Manche hielten nämlich die Sonnenflecken für Täuschungen oder für näher als der Mond gelegen. Auch die Venus und der Merkur zeigen eine Parallaxe.

### Kapitel 2

Alle Flecken bewegen sich auf der Sonne von Ost nach West. SCHEINER verteidigt diese Ausdrucksweise: Aufgang im Osten. Die Epizyklen<sup>99</sup> werden nach einem entgegengesetzten Prinzip benannt. Wenn die Sonnenflecken zufällige Sonnenwolken wären, so könnten sie sich auch entgegengesetzt bewegen, es folgt daraus, daß sie nicht außerhalb der Sonne liegenden subsolaren Sphären zugeschrieben werden können, wie es von Mond, Venus und Merkur angenommen wird.

### Kapitel 3

Keine Sphäre des Mondes kann die Sonnenflecken verursachen. Der Mond wird nach dieser Ansicht von fünf Kreisen getragen. Der exzentrische bewegt sich von Westen nach Osten, der Epizykel zwar von Osten nach Westen, müßte aber die Flecken in zwei entgegengesetzten Richtungen über die Sonne führen. Die zwei „Deferenten“<sup>100</sup> würden die Flecken von Osten nach Westen, aber in einer Stunde über die Sonne führen. Der Sonnendurchmesser beträgt nämlich im Mittel 31'. Der Deferent des Drachenkopfes<sup>101</sup> brauchte zwölf Stunden oder bei Stillstand der Sonne neun Tage und fünfzehn Stunden. Auch die seitlichen Bewegungen lassen sich mit den diamantenen<sup>102</sup> Sphären nicht vereinigen.

---

<sup>98</sup> Als Beobachtungsorte führt er an: Italien, Deutschland, Polen, Belgien, Frankreich, Spanien und die Neue Welt. Er erwähnt hier auch als Beobachter Galileo GALILEI in seinem Brief vom 14. August 1612 an Markus WELSER und Pater Adam TANNER SJ.

<sup>99</sup> Bei einer (für SCHEINER) im Zentrum stehenden Erde die scheinbaren Bewegungen der Planeten.

<sup>100</sup> Der Grundkreis der Epizykeltheorie, auf dem der zweite Kreis, der Epizykel, umläuft, siehe auch Anm. 111.

<sup>101</sup> Die Mondbahn schneidet die Ekliptik unter einem Winkel von ca. 5 Grad in zwei Punkten, wo der Mond über die Ekliptik steigt, liegt der sogenannte „Drachenkopf“ – er hat mit dem Sternbild des Drachen nichts zu tun, THOMAS, 117.

<sup>102</sup> Im geozentrischen Weltbild eine der äußeren Sphären des Weltsystems.

#### Kapitel 4

Vom Merkur: er hat sechs Umkreise und zwei Zirkel. Es gilt das selbe, die Durchgangszeit wäre bloß einige Stunden. Übrigens werden diese Umkreise als fiktiv bezeichnet.

#### Kapitel 5

Von der Venus: In einer Zeichnung (p. 411) wird versucht die Bewegung der Sonnenflecken darzustellen. SCHEINER weist daraufhin, daß die Venus Phasen hat, die er auch vom Merkur annimmt. Die beiden kreisen also um die Sonne.<sup>103</sup>

#### Kapitel 6

SCHEINER weist auf die Theorie hin, daß der Merkur und die Venus die Sonne umkreisen, er bezieht sich hier auch auf KOPERNIKUS und Tycho BRAHE.

#### Kapitel 7

Keine Sonnenfackel oder kein Sonnenfleck erscheint außerhalb der Sonnenscheibe. Die scheinbar gegenteilige Bemerkung des APELLES war nur eine Vermutung wegen der ungleichförmigen Bewegung ohne einer Beobachtung zu entsprechen. Die Sonnenflecken wurden damals als kleine Monde bezeichnet. Fackeln müßten außerhalb der Sonne noch besser zu sehen sein als auf der Sonne selbst, die Planeten wären auch bei Tage neben der Sonne sichtbar, sie werden aber durch ihr helleres Licht verdeckt. Die Sterne werden bei einer Sonnenfinsternis sichtbar. Beispiel: Christoph CLAVIUS<sup>104</sup> in Coimbra in Lusitanien<sup>105</sup> beschreibt eine Sonnenfinsternis (1560). Pater Emmanuel VEGA<sup>106</sup> berichtet, sie habe drei Stunden gedauert, darunter eine Stunde totale Finsternis, die Sterne seien so gut sichtbar gewesen wie noch nie. Im Jahr 719 hat man in ganz Spanien zwei Stunden lang die Sterne gesehen. Ferner berichtet SCHEINER, daß aus tiefen Brunnen heraus ebenfalls die Sterne sichtbar werden. Die Sonnenfackeln sind heller als die Sonne und Planeten, sie sind Teile der Sonnenoberfläche. Die Sonnenflecken haben die selbe Bewegung wie die Sonne, also gehören sie der Sonnenoberfläche an, es ist daraus auf eine Rotation der Sonne zu schließen.

#### Kapitel 8

Kein Sonnenfleck kann stillstehen oder zurückgehen oder er wird auch in seiner Bewegung beschleunigt.

#### Kapitel 9

Die Bahnen der Sonnenflecken sind zu gleichen Zeiten gleichförmig, doch kann durch die Refraktion an den Polen eine Krümmung entstehen, bei sonst geradlinigen Bahnen.

#### Kapitel 10

Alle Jahre kehren die gleichen Bahnen wieder.

#### Kapitel 11

In einem halbjährigen Intervall machen sie ähnliche oder gleiche Bewegungen.

---

<sup>103</sup> Nach dem Weltsystem des Tycho BRAHE kreisen Mond und Sonne um die Erde, während die fünf Planeten um die Sonne kreisen, BECKER, 57.

<sup>104</sup> P. Christoph CLAVIUS SJ, siehe Anm. 88.

<sup>105</sup> Coimbra in Portugal.

<sup>106</sup> P. Emmanuel de VEGA SJ (geb. 1548 (?) in Coimbra in Portugal, gest. 1648 in Rom), Philosoph und Theologe, SOMMERVOGEL, VIII, 525, nach DE BACKER, III, 1313, ist er 1571 geboren.

## Kapitel 12

Zweimal im Jahr führen sie eine geradlinige Bewegung durch: einmal zwischen Ende November und Anfang Dezember und einmal zwischen Ende Mai und Anfang Juni, sie haben die gleiche Durchgangszeit und sind zwischen  $6^\circ$  und  $8^\circ$  gegen die Ekliptik geneigt, im Winter aufsteigend und im Sommer absteigend, das Verhalten der Krümmung und der Neigung der Sehnen ist entgegengesetzt, abhängig von der Jahreszeit.<sup>107</sup>

## Kapitel 13

Die Kugel der Sonnenflecken ist nicht größer als die Sonne und ihr homozentrisch.

## Kapitel 14

Die Kugel der Sonnenflecken ist nicht größer als die Sonne und ihr heterozentrisch.

## Kapitel 15

Die Kugel der Sonnenflecken ist nicht größer als die Sonne und von gemischter Exzentrizität.

## Kapitel 16

Die Bahnen der Sonnenflecken sind im Winter geradlinig, sie krümmen sich im Dezember, Jänner und Februar immer mehr gegen Norden, durch drei weitere Monate nimmt die Krümmung wieder ab, worauf anfangs Juni die sommerliche Geradlinigkeit eintritt. Anfangs bis Mitte Dezember und Mitte bis Ende Mai ist die Krümmung unmerklich gering. Die stärkste konvexe Krümmung ist ungefähr am 8. März. SCHEINER nennt diese Zeit das Frühlingsgleichgewicht, die Sehnen sind dann der Ekliptik parallel, während sie vorher gegen Norden aufsteigen. Die Dauer dieses Gleichgewichts ist im Gegensatz zu der Geradlinigkeit äußerst kurz, einen Tag. Dann ändert sich die Tendenz, und zwar für verschiedene Sonnenorte nicht gleichzeitig. Die nördlichen Flecken sind zu dieser Zeit weniger lang sichtbar als die südlichen, wenn diese auch engere Kreise beschreiben. Südlich sind sie jetzt länger sichtbar als sonst geradlinige, aber Ausnahmen sind möglich. Gekrümmte Flecken bewegen sich am Horizont langsamer und in der Kulmination schneller als geradlinige. Die südlichen bewegen sich (Dezember bis Juni) langsamer als die nördlichen, am langsamsten am Horizont die aller südlichsten zur Zeit des Gleichgewichts. Die tägliche Bewegung ist am Horizont immer am langsamsten, in der Mitte am schnellsten, die Abnahme ist auf beiden Seiten proportional. Bei geradliniger Bewegung gehen gleichzeitig aufgehende Flecken auch gleichzeitig unter. Die Bahn eines wiederkehrenden Sonnenfleckes muß sich mit seiner früheren schneiden.

## Kapitel 17

Schlußfolgerungen: Die regelmäßigen Kreisbewegungen der Sonne wurden zuerst im Juni 1612 vermutet, und zwar als die geradlinige Bahn sich wieder in eine gekrümmte verwandelte. Die Lage der Sonnenachse: sie ergibt sich aus der geradlinigen Bewegung der Sonnenflecke, die Achse geht durch den Sonnenmittelpunkt. Aus der Veränderung der Bahnen schloß SCHEINER auf die Beweglichkeit der Achse, er nennt diese Achse auch die Achse der Eigenbewegung der Sonne. Die Achse, um welche sich die Sonnenachse dreht, nennt er Achse der jährlichen Bewegung, fixe Achse oder schiefe Achse.

---

<sup>107</sup> Im Frühling sieht man den Sonnensüdpol und die Fleckenwege zeigen nach unten hohle Bogen, im Herbst ist der Nordpol der Sonne sichtbar und die Bogen sind nach oben hohl. Im Juni und im Dezember beschreiben die Flecken regelrechte gerade Kreissehnen, THOMAS, 289.

## Kapitel 18

Die Bahnen der Sonnenflecken im Sommer und im Herbst entsprechen denen im Winter und im Frühling, nur die Krümmung ist nach der anderen Seite.<sup>108</sup>

## Kapitel 19

Die tägliche Bewegung der Flecken erscheint am Horizont größer als in der Mitte der Sonne, wenn man annimmt, daß sich die Flecken auf der Sonnenscheibe gleichmäßig bewegen.<sup>109</sup> Die jährliche Bewegung fällt dabei wenig ins Gewicht.

## Kapitel 20

Die Sonnenflecken können nur auf der Sonne sein, die Distanzen der Sonnenflecke sind am Sonnenrand größer, dies geht auch aus den Beobachtungen Galileis hervor.<sup>110</sup> Die Ungleichheiten der Flecken sind verschieden, je nach Breite und Neigung, sowie auch abhängig von den angewandten Fernrohren.

## Kapitel 21

Widerlegung einiger darauf beruhender möglicher Einwände, und zwar: 1. Keine gleichmäßige Bewegung der Flecken. 2. Die Flecken stehen von der Sonne ab. 3. Es gibt eine Parallaxe der Flecken gegen die Sonne.

## Kapitel 22

Es stellt sich die Frage, ob deshalb Epizyklen einzuführen sind, wobei solche absolut verworfen werden. Zu den Sonnenflecken: Feinheit am Rand, Symmetrie, gleiche Lage, gleiche Bewegungsrichtung. Gleichbleibender Abstand, keine Durchdringung der Sonnenflecken, die Beschleunigung am Sonnenrande ist bei Reflexion oder bei der Beobachtung durch eine kleine Öffnung nicht zu bemerken. Alles dieses sowie der wahre Grund der Erscheinung sprechen gegen die Anwendung von Epizyklen.<sup>111</sup>

## Kapitel 23

Der wahre Grund der Erscheinung der Beschleunigung am Rande ist die Verschiedenheit der Refraktion, hervorgerufen durch die Linsen des Fernrohres bzw. durch die Brechungsgesetze. Der Rand des Sonnenbildes wird verhältnismäßig auseinandergezogen, wenn die Basis des Sonnenkreises mit dem Beobachtungskreis zusammenfällt. Je näher die Achse, desto stärker die Brechung. Bis  $1/3$  oder  $1/4$  des Halbmessers ist die Verschiedenheit nicht merkbar. Gegen den Rand zu dann immer stärkere Zunahme. Folgerung: aus der täglichen Bewegung am Rand findet man eine zu kurze Umlaufzeit der Sonne.

---

<sup>108</sup> Siehe auch Anm. 107.

<sup>109</sup> Die Sonnenflecken, die durch die Mitte der Sonnenscheibe gehen, haben auch eine kürzere Rotationszeit, vom Sonnenäquator entfernt Sonnenflecken zeigen größere Werte, THOMAS, 288.

<sup>110</sup> Erster Brief des Herrn Galileo GALILEI an den Herrn Markus WELSER über die Sonnenflecken, in Beantwortung des vorangegangenen Briefes (4. Mai 1612): „... ich glaube, daß sie weder Wandel- noch Fixsterne sind, noch überhaupt Sterne sind... so würde ich sagen, daß die Sonnenflecken um die Oberfläche der Sonne herum entstehen und sich wieder auflösen, daß sie dieser Oberfläche benachbart sind und die Sonne selbst, wenn sie sich in ungefähr einem Mondmonat um sich dreht, sie mit sich führt...“, MUDRY 1, 165 (deutsche Übersetzung).

<sup>111</sup> Sogenannte Radlinien, die aus der Zusammensetzung zweier gleichmäßiger Bewegungen hervorgehen, es beschreibt einen Punkt Umläufe um die Radmitte, wobei Spitzen, Schlangen- oder Schlingenlinien entstehen, sie entstehen bei der Darstellung von Planetenbahnen im geozentrischen System, THOMAS, 250.

## Kapitel 24

Wenn bei Sonnenflecken außerhalb der Sonne die Ungleichheit der Refraktion auftritt, so sind die Flecken nicht außerhalb der Sonne.

## Kapitel 25

Eine geringfügige Position der Sonnenflecken außerhalb der Sonne hebt die Ungleichheit auf. Es genügt dazu eine Entfernung von 20" bei 32' Durchmesser.

## Kapitel 26

Wenn die Distanz von der Sonne so groß wäre, daß gleiche Zeiten gleichen Bögen entsprechen, so wäre die Umlaufzeit größer.

## Kapitel 27

Wären die Flecken 1' oder mehr entfernt so wäre bei regelmäßiger Bewegung die tägliche scheinbare Bewegung in der Mitte am größten.

## Kapitel 28

Experimentelle Darstellung der ungleichen Refraktion. Ein Kreisumfang wird in 12 gleiche Teile geteilt und die Teilungspunkte zu einem rechtwinkligen Netz verbunden. Die Kreuzungspunkte werden durchstochen und das ganze durchgelassene Licht mittels eines kurzen Fernrohres auf einen Schirm projiziert. Die Linien des Netzes erscheinen nun nicht mehr geradlinig, sondern gekrümmt, weil die äußeren Teile stärker auseinandergezogen sind.<sup>112</sup> Auch durch eine kleine Öffnung projiziert erscheinen die Figuren wieder geradlinig.<sup>113</sup> Durch die Kenntnis dieser Unterschiede kann die Ungleichheit berücksichtigt werden. Die Refraktion bezieht sich nur auf die Achse der Linsen. Würde also der Sonnenmittelpunkt nicht mit dieser Achse zusammenfallen, sondern der Sonnenrand, so würden nicht die Flecken am Sonnenrand, sondern die der Sonnenmitte auseinandergezogen (zeichnerische Darstellung auf p. 461 und 463).

## Kapitel 29

Andere Art der Darstellung: Man läßt einen Fleck bei feststehendem Fernrohr über den Schirm wandern, seine Bahn wird, wenn sie nicht durch die Achse geht, gekrümmt sein, und zwar am Rand am stärksten. Man ersieht daraus auch ob das Fernrohr gut zusammengestellt ist, gleiche Abstände vom Mittelpunkt müssen auch gleichen Krümmungen entsprechen. Geradlinige Bahnen von Sonnenflecken können gekrümmt werden, gekrümmte geradlinig, desgleichen kann sich die Parallelität ändern. Allzu genaue Messungen nützen daher nichts, wenn die Refraktion nicht berücksichtigt wird. Die Krümmung ist keine Abbildung der Sonnenbewegung, welche übrigens eine Spirale ist. Läßt man den Sonnenfleck durch das Zentrum gehen und beobachtet seinen Lauf, so hat man auf vierfache Weise die Äquinoktiallinie.

## Kapitel 30

Dasselbe geschieht durch Projektion einer geraden Linie auf einer Mauer oder ähnlichem. Nimmt man die Linsen des Fernrohres weg, so sind die Linien gerade, mit Linse sind sie gegen das Zentrum hin gekrümmt.

---

<sup>112</sup> SCHEINER stellt hier die Verzeichnung durch ein Linsensystem dar, SCHREIBER, 13.

<sup>113</sup> Der Effekt der engen Blende.

### Kapitel 31

Eine andere Möglichkeit: Der Abstand eines dem Rande der Sonne nahen Sonnenfleckens vom Rande wird kleiner, wenn man das Zentrum des Beobachtungskreises dazwischenfallen läßt. Bei gleichem Abstand vom Fernrohr zeigt ein kleinerer Beobachtungskreis eine geringere Refraktion, ändert man bloß den Abstand, so bleibt die Refraktion etwa die selbe, unabhängig davon, wodurch die Bewegung erfolgt. Bleibt alles gleich, so ist die Refraktion im Winter größer als im Sommer.

### Kapitel 32

Die Ungleichheit durch die Refraktion zeigt sich auch in der Veränderung der Distanz zweier Flecken.

### Kapitel 33

Die ungleiche Refraktion aus Beobachtungen ohne Refraktion. 17. bis 30. September 1626, Rom. Durch eine kleine Öffnung auf 15 bis 30 Fuß Distanz (oder mehr) und gleichzeitiger Beobachtung mit dem Fernrohr: es zeigt sich eine gleichmäßige Bewegung. Die nähere Gestalt der Sonnenflecken, ihre Umlaufzeit, ihr Durchmesser werden geometrisch konstruiert. SCHEINER schreibt hier den bekannten Satz (p. 472/II/21): „Gegen eine einzige wahre Beobachtungstatsache, sagt der Philosoph, haben tausend spitzfindige Argumente keinen Wert“.<sup>114</sup> Weiters schreibt er (p. 473/II/20): „Die beobachtete Regelmäßigkeit der Bewegungen vorausgesetzt, können die Flecken nicht außerhalb der Sonne versetzt werden; sobald dies geschieht, ist die Bewegung unregelmäßig und dies ist gegen das Phänomen; oder es entsteht ein Widerspruch zwischen Zeit und Bewegung“.<sup>115</sup>

### Kapitel 34

Die regelmäßige Bewegung der Sonnenflecken: Aus ihr folgt, daß sie auf der Sonne sind und umgekehrt daraus die Regelmäßigkeit ihrer Bewegung. SCHEINER schreibt dies in drei Sätzen zusammen (p. 479/II/42, p. 480/I/32, 41): „1. Wenn der wirklichen, nicht der scheinbaren Bewegung des Sonnenphänomens eine Regelmäßigkeit innewohnen soll und wenn ihr diese Regelmäßigkeit von den Astronomen aufgrund der scheinbaren Bewegung und als Forderung des gesunden Hausverständes auf so viele Anzeichen hin zugeschrieben werden muß: so ist diese Regelmäßigkeit nur möglich, wenn die Flecken auf der Sonne sind. 2. Wenn die Flecken auf der Sonne sind, so erweist sich ihre wahre und eigenartige Bewegung als regelmäßig. 3. Werden die Flecken von der Oberfläche der Sonne entfernt, so wird sich ihre wahre Bewegung niemals als regelmäßig, sondern sich immer als anormal herausstellen und als im Widerspruch mit der scheinbaren Bewegung der Flecken sein.“<sup>116</sup>

### Kapitel 35

Scheinbare Vergrößerung und Verkleinerung der Flecken. Nahe der Achse des Fernrohres sind sie 1/3 kleiner als am Rand. Die Vergrößerung und Verkleinerung entsteht auch durch die jährliche Veränderung der Sonnenentfernung. Die Veränderung der Entfernung um den Sonnenhalbmesser ist nicht von großer Bedeutung, da die Sonne mindestens 100 bis 150 Sonnenhalbmesser von uns entfernt ist. Eine Veränderung der Sonnenflecken entsteht auch durch die Annä-

<sup>114</sup> SCHREIBER, 5. SCHEINER schreibt in diesem Kapitel über den Wert sorgfältig angestellter Experimente.

<sup>115</sup> SCHREIBER, 85. SCHEINER glaubte ursprünglich (APELLES-Briefe), daß die Sonnenflecken Körper seien, die sich gleich Planeten um die Sonne bewegen – dies entsprach der damals verbreiteten Ansicht von der völligen „Reinheit des Weltauages“, BRAUNMÜHL (1891), 14, siehe Anm. 110.

<sup>116</sup> SCHREIBER, 85.

herung an den Sonnenrand, die Flecken werden immer schmaler und ihre Lage dem Rande parallel. Sie können daher nur wenig oder gar nicht über die Sonne hinausragen, müssen aber in sie eingesenkt sein. Von der Breite am Rande ist wegen der Refraktion ein Drittel abzuziehen. Die Breite kann bis auf  $1/100$  des Sonnenhalbmessers abnehmen, das ist auf  $3'' 36'''$ , der Sonnenhalbdurchmesser beträgt  $18'$ . „Die äußere Oberfläche des Fleckes ist daher sehr zusammengedrückt und beinahe flach.“ (p. 484/I/44).<sup>117</sup> Die Flecken haben auch eine geringe Tiefe oder Dicke, doch braucht diese nicht für alle gleich zu sein, sie haben eine physische, nicht geometrische Oberfläche, sie sind wie Schiffe auf dem Meer. Die Sonnenflecken drehen sich nicht um ihr Zentrum. Gleichbleibende Flecken erscheinen in der Sonnenmitte größer. Durch die Änderung der physischen Größe kann das Verhältnis umgekehrt werden. „Wenn wir die physikalische Erklärung der Naturerscheinungen nur nach eigenen vorgefaßten Ideen, die jeder Begründung durch Erfahrung entbehren, geben wollen, dann können wir alles behaupten und alles verfechten und die Welt mit Bänden über die verschiedenartigen Fragen anstopfen; in solcher Weise dichten heißt dann doch nicht die Ursachen der Naturerscheinungen aus ihren Wirkungen erklären, sondern einem Träumenden gleich Mißgeburten der Einbildungskraft ans Tageslicht bringen“ (p. 486/I/10).<sup>118</sup>

### Kapitel 36

Die Veränderungen in der Gestalt eines Fleckes sind so als ob er sich einfach um das Sonnenzentrum drehen würde. Der Fleck kehrt sich so um und jene Oberfläche, die beim Aufgang sichtbar war, ist beim Untergang verborgen und umgekehrt, man sieht beim Eintritt des Fleckes auch seine westliche Seite, beim Austritt seine östliche (graphische Darstellung p. 489).

### Kapitel 37

Physische Zunahme und Abnahme der Flecken. Jeder Sonnenfleck hat eine Zeit der Zunahme und der Abnahme. Die Sonnenflecken haben verschiedene Anfangsgrößen. Die Zunahme erfolgt allmählich aber ungleich schnell. Langsam entstehende Sonnenflecken dauern dann entsprechend lange, schnell entstehende kurz, doch kommen Ausnahmen vor. Die Abnahme der Sonnenflecken erfolgt allmählich, aber ungleich schnell. Die Ab- oder Zunahme ist nicht an bestimmte Gegenden der Sonne gebunden, oft nimmt an der selben Stelle, an der ein Fleck zugenommen hat bald darauf ein anderer ab, dies geschieht sogar gleichzeitig. Die Zeiten des Wachstums, Gleichbleibens und Abnehmens sind für den selben Fleck ungefähr gleich, für verschiedene Sonnenflecken aber verschieden. Die Zunahme ist oft sehr bedeutend bis zum sechsfachen der Anfangsgröße. Die Zunahme geschieht von der Mitte des Fleckes aus, die Abnahme aber vom Rande gegen die Mitte zu, die ihre Position beibehält. Oft vereinigen sich viele kleinere Flecken durch ihr Anwachsen zu einem Größeren oder umgekehrt teilt sich ein größerer beim Abnehmen in mehrere Teile. Seitliche Schatten oder Begleiter kommen oft beim Anwachsen an den Fleck heran und entfernen sich bei der Abnahme. Das Anwachsen und Abnehmen geschieht im Sonnenfleck von irgendeiner Seite her.

### Kapitel 38

Verschiedene Arten der Zunahme und Abnahme von Sonnenflecken. Die Zunahme der Flecken geschieht nicht durch bloße Auflockerung, da sie dadurch dünner und daher heller werden müßten, auch nicht durch alleinige Vergrößerung der Oberfläche wie bei einem ausgegossenen Wasser, da sie, je größer sie werden auch um so tiefer werden, was am Horizont zu beobachten ist. Sie ändern sich nicht durch bloße physische Veränderung wie Rost aus Eisen, weil die

<sup>117</sup> SCHREIBER, 90.

<sup>118</sup> SCHREIBER, 5. SCHEINER beschreibt hier die wissenschaftliche Methode nach der er vorgeht.

Sonnenstrahlen nicht ausgeschlossen würden und die Veränderung gleichmäßiger folgen müßte. Es ist nicht wahrscheinlich, daß die Sonnenflecken durch bloße Bewegung und Zusammenfluß gleichartiger Materie durch Kreise kleinerer Körper entstehen. Dagegen spricht die öfter vorkommende Verschiedenheit zwischen Zunahme und Abnahme, der Unterschied zwischen Kern und umgebenden Schatten, der anders sein müßte, die Zunahme eines Sonnenfleckes in der Mitte von anderen, die auch zunehmen, die Häufigkeit der Nähe, ja das Hineinragen großer Fackeln in den Fleck, das Verhalten von Flecken umgeben von anderen, die abnehmen, ohne daß jene zunehmen, das regelmäßige Kreisförmige der Erscheinung, das gleichzeitige Ab- und Zunehmen von Fleck und Hülle, ferner die feste Beschaffenheit des Himmels und der Sonne. Die Flecken haben auch kein wirbelartiges Aussehen, erscheinen seitlich gesehen als gleichschenkeliges Dreieck oder ähnlich. „Aus den Erscheinungen selbst haben wir bisher gezeigt, daß die kugelige Oberfläche der Flecken gegen uns zu kaum so viel hervorrägt als genug ist, daß wir sie über die kreisrunde Begrenzung der Sonne ein wenig emporheben“ (p. 493/II/39).<sup>119</sup> Die Sonnenflecken können also nicht von außen her vermehrt werden, sondern müssen ihre Materie aus den Eingeweiden der Sonne nehmen. Von außen können sie nicht in die Sonne fallen, da sie sich gleichmäßig zerstreuen würden. Gehen die Sonnenflecke auseinander, so würde die Masse zunehmen und die Dichte abnehmen. Die Fackeln entstehen nicht einfach dadurch, daß die Verdunkelung durch Sonnenflecken wegfällt. Läßt man aber die Materie statt von außen von innen herkommen, so fallen alle diese Schwierigkeiten weg. Alle Erscheinungen der Flecken ergeben sich durch diese Annahmen auf die einfachste Weise.

### Kapitel 39

Die veränderliche Helligkeit der Sonnenflecken. Ein und derselbe Sonnenfleck erscheint manchmal heller, manchmal dunkler. Die Helligkeit fällt zuerst auf, über die Farbe ist schwer zu urteilen, da ein dahinterstehendes helles Licht alles in Schatten verwandelt. „Die tägliche Erfahrung zeigt, daß nicht sehr helle Objekte zwischen oder neben sehr hellen nicht gut unterschieden werden und sich dem Auge als schattenähnlich zeigen“ (p. 495/I/36).<sup>120</sup> Ähnlich ist es bei Altarbildern zwischen hellen oder etwas rückwärts angebrachten Kirchenfenstern oder bei dem Gesicht eines Menschen in der Nacht neben einer Laterne. „Was Wunder, wenn wir diese auf der Sonne befindlichen Körper nur in der Färbung von Schatten sehen würden, weshalb ich ihnen auch den Namen Flecken gegeben habe“ (p. 495/I/55).<sup>121</sup> Sonnenflecken zerfallen in solche mit und ohne Kern, die gleichmäßig oder ungleichmäßig sein können. Gleichmäßige Flecken sind nicht viel dunkler als sekundäre Schatten, sie sind wie feine Schleier, am Sonnenrand sind sie selten sichtbar. Sonnenflecken mit Kernen: die Umhüllung ist gegen den Rand zu heller, gegen den Fleck zu dunkler, sie ist an verschiedenen Stellen oft von sehr verschiedener wechselnder Helligkeit. Kerne werden zum Sonnenrand hin heller oder gleichmäßiger. Nimmt ein solcher Fleck zu, so nimmt auch die Dunkelheit des Kernes wie auch des Fleckenkörpers zu. Umgekehrt ist es bei der Abnahme des Sonnenfleckes. Gegen den Sonnenrand hin werden sie gewöhnlich heller, der Kern verschwimmt nebelartig bei der Annäherung an den Sonnenrand mit der Umhüllung. Manche Flecken werden auch in der Sonnenmitte von Licht übergossen, während andere deutlich sichtbar ihren Lauf vollenden. Auch nahe aneinanderliegende Flecken oder Teile davon können gleichzeitig ihre Helligkeit in verschiedenen Richtungen ändern. Sehr häufig kommt es vor, daß zwei naheliegende Flecken mit Kernen an den benachbarten Stellen ihre Hüllen bedeutend heller haben und Fackeln zeigen, doch kommt es auch vor, daß die gemeinsamen Teile der Umhüllung

<sup>119</sup> SCHREIBER, 90.

<sup>120</sup> SCHREIBER, 87.

<sup>121</sup> SCHREIBER, 87. — SCHEINER nennt die dunklen inneren Teile der Flecken Kern, das übrige Schatten und meint, daß die Kontrastwirkung für die verschiedene Schwärze der Ursache sei.

durch gegenseitige Verstärkung dunkler erscheinen. Sonnenflecken ohne Kern, die aber in der Mitte dunkel sind, verhalten sich wie Flecken mit Kern.

#### Kapitel 40

Von den Kernen der Sonnenflecken. „Die eigentliche schwarze Masse aber nenne ich den Kern des Fleckes, weil sie gewöhnlich in der Mitte des Fleckes entsteht“ (p. 497/1/14).<sup>122</sup> Gegen den Sonnenrand zu nehmen die Kerne zugleich mit den Flecken ab und bleiben wegen der Helligkeitszunahme oft nur mehr alleine sichtbar. Kernlose Flecken erhalten oft später Kerne und umgekehrt. Beim Entstehen oder Vergehen ist der Fleck immer zuerst bzw. zuletzt kernlos. Große Flecken bleiben selten kernlos, sie haben oft kleinere Kerne und umgekehrt. Die Kerne wachsen und nehmen ab ohne bestimmtes Verhältnis zur Dauer des Fleckes, doch halten langsam entstehende in der Regel länger, schwarze Kerne sind meist viel schärfer begrenzt als helle. Die Kerne sind nicht immer in der Mitte des Fleckes. Beim Untergang geht der Kern fast immer voraus und zieht die übrige Masse nach sich. Gewöhnlich entsteht aus der Tiefe der Sonne das erste Anzeichen eines Fleckes. Hat sich dieser gebildet, entstehen in der Mitte dunklere Teile, die sich zu einem Kern entwickeln, ähnlich ist dann auch der Untergang des Sonnenfleckes. Oft vereinigen sich auch viele kleine Flecken, manchmal sehr schnell, zu einem größeren und bilden zur gleichen Zeit einen Kern. Der Kern ist dann fast immer in der Mitte, die Vereinigung andauernd, der Raum etwas kleiner als vor der Vereinigung, diese Erscheinung ist häufig. Es werden viele Flecken durch einen darüberlagernden großen Fleck vereinigt, und es entstehen dann Kerne, dies ist nicht ungewöhnlich. Eine vierte Art der Kernbildung ist die Zusammenziehung eines großen Fleckes zu einem kleineren, ersterer ist gewöhnlich sehr unregelmäßig. Gewöhnlich ist der Kern ähnlich dem Fleck und ändert sich mit dessen Figur im Verhältnis zur Größe, in der Regel nach allen Seiten. Viele Kerne vereinigen sich oft zu einem, ohne Ortsveränderung, durch Anfüllung der Zwischenräume mit gleichem Material, auch teilen sich Kerne auf diese Art ohne Ortsveränderung. Es findet keine Drehung der Flecken oder Kerne statt. Getrennte Kerne werden beim Untergang optisch verbunden, dadurch werden sie dann dunkler.

#### Kapitel 41

SCHEINER stellt die Frage, ob die scheinbare Dunkelheit der Flecken bloß ein Schatten ist: auf die Sonne kann kein Schatten fallen.

#### Kapitel 42

Zur Frage, ob die Sonnenflecken durch ein durchscheinendes Mittel hervorgebracht sind: nein, und SCHEINER stellt in Abrede, „daß die Flecken Löcher in der leuchtenden Schichte seien, durch welche hindurch wir etwa den dunklen Sonnenkörper erblicken“ (p. 500/1/38).<sup>123</sup>

#### Kapitel 43

SCHEINER fragt, ob die Sonnenflecken durch das Vorstellen eines dunklen Körpers entstehen: davon kann nicht die Gestalt oder Lage der Flecken kommen, wie man wohl durchsichtige Körper so gestalten kann, daß sie weniger Licht durchlassen. Die Dunkelheit müßte dann unter anderem am Sonnenrand am größten sein. Sie ist also tatsächlich und Eigenschaft eines dunklen Körpers. Ihre Veränderlichkeit zeigt Veränderungen in den Flecken an. Er schreibt: „... ein Kernfleck bei seiner Randstellung unserem Auge seinen Halbschatten zuwendet, dessen Oberfläche zwischen Kern und Beobachter gestellt, vom Kern nicht unterschieden wird, bis der Fleck bei

---

<sup>122</sup> SCHREIBER, 87.

<sup>123</sup> SCHREIBER, 88.

seinem Aufstieg sich optisch ausdehnt und seine ganze Länge (d.h. von Ost nach West) sehen läßt“ (p. 501/II/34).<sup>124</sup>

#### Kapitel 44

Von welcher Qualität muß die Dunkelheit der Flecken sein? Sie ist färbig. Projiziert erscheint sie als Schatten wie andere farbige Gegenstände vor der Sonne.

#### Kapitel 45

Die Art der Farbe: sie ist schwarz oder dem schwarz verwandt, weil sie durch das Helioskop dunkler erscheint als bei der Projektion, während eine Mondesfinsternis projiziert dunkler erscheint als durch das Telioskop.<sup>125</sup>

#### Kapitel 46

Ist die größere Schwärze durch stärkere Kondensation entstanden? Es ist nicht notwendig. Dies geschieht vielmehr durch Übereinanderhäufung gleicher Materie. Die Schwärze wächst mit der Größe. In der Mitte sind die Flecken tiefer, desgleichen am Sonnenrand wo sie schwärzer erscheinen. Es müssen noch physische Gründe sein, die die Kerne so bedeutend schwärzer erscheinen lassen, obwohl von einer bedeutend größeren Tiefe derselben am Sonnenrand nichts zu merken ist, wofür auch die hellen Zwischenräume und die Auflösung in Fackeln und die tiefere Schwärze sehr kleiner Flecken spricht, es muß eine kompaktere Materie sein.<sup>126</sup>

#### Kapitel 47

Einige Fragen bezüglich der Kerne. Kein Kern erscheint allein ohne vorhergegangenen Nebel und ist stets davon umgeben, die schwarze Farbe des Kernes ist keine bloße Lichtberaubung, die nur bei vollkommen durchsichtigen Körpern möglich ist. Die Art der Farbe läßt sich wegen des hellen Hintergrundes nicht mit Sicherheit sagen, ist aber wahrscheinlich schwarz. Die Kerne sind tief (hoch)<sup>127</sup> wegen ihrer verschiedenen Schwärze, weil sie sich seitlich gesehen gegenseitig verdecken. Die Kerne sind dichter als der umgebende Nebel und dieser dichter als die Fackeln. Durch Auflösung der dichteren Kerne entstehen oft dünnere in viel größerer Ausdehnung, auch haben kernreiche Flecken eine größere Ausdehnung und meistens Fackeln. Die Kerne kreisen nicht um ihren Mittelpunkt, bewegen sich auch nicht in Epizykeln oder exzentrischen Kreisen. Die Kerne sind am Sonnenrand heller, weil eine größere Menge der hellen Sonnenatmosphäre davorliegt. Sie gehören daher der Sonnenoberfläche an, auch weil die Umhüllung früher als der Kern sichtbar wird und von Licht übergossen ist. Es kann nicht viel Materie zwischen uns und dem Kern liegen. Die Sonne ist in der Mitte heller, die Fackeln erscheinen viel glänzender am Sonnenrand. Durch die Refraktion [Linsenfehler] werden die Kerne am Rand des Beobachtungskreises nebelartig.

---

<sup>124</sup> SCHREIBER, 91.

<sup>125</sup> SCHEINER sucht hier nach der Ursache für die Dunkelfärbung der Sonnenflecken. – Heute weiß man, daß starke zur Sonnenoberfläche senkrecht stehende Magnetfelder wahrscheinlich die Photosphäre der Sonne aufreißen, Gasblasen austreten, um etwa 2000° „kälter“ sind und dadurch dunkler erscheinen, MITTON, 144; OBERNDORFER, 76.

<sup>126</sup> SCHEINER vermutet für die Schwärze der Sonnenflecken zwei Ursachen, die Verdichtung oder die Anhäufung gleicher Materie. Wenn die Flecke schwärzer werden, nehmen sie auch nach allen Richtungen an Größe zu, was nur durch den Hinzutritt neuer Materie geschehen kann, SCHREIBER, 87.

<sup>127</sup> SCHEINER ist unentschieden darüber, ob die Kerne Vertiefungen der Sonne seien oder ob sie ein höheres Niveau als ihre Umgebung haben, SCHREIBER, 88.

## Kapitel 48

Das Licht der Flecke. Das Licht haftet den Flecken an, es ist nicht bloß von der Sonne durchscheinend. Manche Flecke sind am Horizont heller, während sie bei durchscheinendem Licht dunkler sein müßten. Die Sonne ist in der Mitte viel heller als am Rand, die Refraktion allein macht die Flecke nicht so hell. Die in den Flecken liegenden hellen Teile erscheinen auch am Horizont. Manche Flecke sind von oben und von allen Seiten mit Licht übergossen, auch haben sie oft schön gefärbte weiße, gelbliche oder grünliche Höfe, die nicht durch die Linsen des Fernrohres bewirkt sind, da sie nicht immer erscheinen und aus dem selben Grund auch nicht vom Sonnenlicht kommen, es ist also ein Licht der Sonnenflecke. Dies wurde auch von Pater Georg SCHÖNBERGER<sup>128</sup> in Ingolstadt beobachtet und niedergeschrieben.

## Kapitel 49

Die Figur der Flecke. Die Feinheit am Horizont entsteht teils durch die Lage, teils durch das Sonnenlicht. „Die Dichte der Flecken ist keine Grube, kein Sprung, keine Spalte oder eine dunkle Lücke in der Sonne“ (p. 510/II/13).<sup>129</sup> Sie würden von umliegenden helleren Teilen ausgelöscht, sie würden weder Farben noch Höfe zeigen, die Fackeln nicht hinter sondern über sich tragen, sie würden nahe dem Horizont verdeckt werden, was nicht geschieht, sie könnten ebenso nicht den kleinsten lichten Zwischenraum verdecken, sie könnten sich gegenseitig nicht nähern odern entfernen. Sie sind weiters keine bloß oberflächlichen Flecke, weil sie sonst keine Zwischenräume verdeckten, weil sie am Sonnenhorizont keine Einkerbungen machen könnten, wie es häufig geschieht, kleine Flecken nahe dem Horizont könnten nicht gesehen werden, was ebenso häufig vorkommt. Der Körper der Flecken besteht vielmehr aus einem soliden dunklen undurchsichtigen Körper und ragt meistens mit einem Teil seine Masse über die helle Oberfläche der Sonne heraus.<sup>130</sup> Dafür spricht außer dem schon Gesagten die Dunkelheit der Flecken, würden sie nicht herausragen, könnten sich unmöglich am Sonnenhorizont mehrere Flecken scheinbar zu einem vereinigen, bei gleicher Distanz vom Sonnenzentrum. Dagegen kommt es auch oft vor, daß Flecken von bedeutender Größe am Horizont plötzlich von Licht übergossen werden und unsichtbar werden, was ein Untertauchen des Fleckes bedeutet. Einfache Flecken erscheinen rund, unförmige Flecken sind unbeständig. Die Sonne ist fortwährend wie ein Ozean mit kräuselnden Wogen bedeckt, dies ist aber nur in einem starken Fernrohr zu beobachten.<sup>131</sup> Die Größe der Flecken wird in jeder Dimension durch das umgebende Licht verringert. Die Hälfte der Flecken wird von der Sonne bestrahlt, wieviel unter die Sonne untergetaucht ist, wissen wir nicht. Die Höhe oder Dicke der Flecken ist viel geringer als ihre Länge und Breite, dies ist am Sonnenhorizont zu sehen. Der sichtbare Teil der Flecken ist also linsenförmig. Die Veränderung der Sonnenflecke ist physisch (Dunkelheit, Oberfläche, Begrenzung, Kerne). „Der Umfang oder die Begrenzung der Flecken ist weder beständig noch gleichmäßig noch auch scharf begrenzt, sondern verschiedenartig, rau, unterbrochen und sanft sich verlierend; dort wo er die helle Oberfläche trifft wie zerfranst durch die gegenseitige Mischung von Licht und Dunkel. Allerdings kommen bisweilen Flecken vor, deren Umfang während der Zeit ihrer Sichtbarkeit gleichbleibt, wie dies namentlich bei runden Flecken der Fall ist. Da dies aber selten genug vorkommt und nur solange der Fleck im Zustand der Ruhe ist, so muß man nach den gewöhnlichen Erscheinungen urteilen. Denn die Zerrissenheit der äußersten Teile, das Zusammentreffen von hell und dunkel in mannigfachen Krüm-

<sup>128</sup> P. Georg SCHÖNBERGER SJ, siehe Anm. 17.

<sup>129</sup> SCHREIBER, 88. – Bis S. 510 stimmt die Paginierung, dann geht sie weiter von S. 459 (= 511) bis 479 (= 522), dann wieder richtig weiter mit 523.

<sup>130</sup> Hier hält SCHEINER wieder im Gegensatz zu vorherigen Kapiteln die Sonnenflecken für höher als das Niveau der Sonnenoberfläche.

<sup>131</sup> Er dürfte hier die Granulationen meinen.

mungen ist diesem Phänomen so eigentümlich, daß von Tag zu Tag, beinahe von Stunde zu Stunde, die Winkel der Schatten und die Einbuchtungen des Lichtes sich ändern. Soviel aber steht fest: es mögen die Grenzen was immer für Konturen oder Linienzüge bilden, ob gekrümmt oder gerade oder beides gemischt, so erscheinen sie doch niemals rein, scharf oder wie nach der Schnur verlaufend, sondern immer rauh, gezahnt, zersägt, wie von feinen Fasern durchzogen und auch diese Erscheinung bleibt bezüglich ihres Aussehens, ihrer Lage, ihrer Form niemals gleich, sondern zeigt die größte Wandelbarkeit“ (p. 513/II/34 - 514/I/18).<sup>132</sup>

### Kapitel 50

Andere Veränderungen. 1. Die Sonne ist mit fortwährend wechselnden sekundären Flecken und Fackeln gefüllt. 2. Um die Pole der Bewegung sieht man große Flächen gänzlich flecken- und fackelfrei in gleichmäßigem Licht strahlend. Diese Flächen ändern mit der Zeit Ausdehnung und Lage. Aber sogar am Sonnenäquator finden manchmal solche Flächen, die sich gleichzeitig mit den Flecken bewegen. 3. Die Sonne ist oft viele Tage frei von primären Flecken oder Fackeln. 4. Oft entstehen auf der Sonne reine Fackeln und verlöschen wieder. 5. Eine Hauptveränderung ist das Entstehen von Fackeln aus Flecken oder die Veränderung von Flecken in Fackeln. 6. Auf jenen ruhigen Flächen entstehen oft weite gleichmäßige Nebel. Sie sind viel feiner als die Flecken, weniger dauerhaft und verändern sich nicht leicht. Sie sind oft über weite Teile der Sonne ausgehnt und mit einfachen Fernrohren zu sehen.

### Kapitel 51

Der physische Auf- und Untergang der Sonnenflecke und Sonnenfackeln: Dieses Phänomen, sowie die oft einen Monat dauernde Fleckenfreiheit zeigen ein tatsächliches Entstehen und Vergehen der Flecken an.

### Kapitel 52

Die Vergänglichkeit der Flecken folgt aus ihrer häufigen Umwandlung in Fackeln. Zugleich ein Beweis, daß die Fackeln nicht durch ein bloßes Durchscheinen eines helleren Sonnenkernes entstehen. Denn in diesem Fall müßten die Fackeln am Sonnenrand unsichtbar sein und am Horizont länger, auch müßte eine dunkle Kluft neben den Fackeln sein, und es wäre kein Zusammenhang zwischen Flecken und Fackeln. Die Übereinstimmung in der Bewegung von Flecken und Fackeln und das Feinerwerden der Flecken würde dann nicht vorkommen. Die Fackeln sind nach den Beobachtungen auf derselben Oberfläche wie die Flecken, auch sind die Fackeln mitten in den Flecken, die Flecken werden von den Fackeln gewissermaßen eingehüllt. Entstehen aus Flecken Fackeln so bleiben sie an genau derselben Stelle. Gegen das Durchscheinen der Sonne spricht auch die Verwandlung von Flecken in Fackeln am Sonnenhorizont. Ferner könnten niemals zwei Fackeln am Sonnenrand optisch verbunden werden. Auch müßte jede Fackel am Sonnenrand viel kleiner erscheinen als sie wirklich ist, denn sie werden oft am Sonnenrand größer statt kleiner. Die Flecken wären entfernter vom Sonnenzentrum als die Fackeln, was nicht der Fall ist, wenn man eine aus einem Fleck entstehende Fackel betrachtet. Im allgemeinen können allerdings Verschiedenheiten sein, besonders bei den sekundären Flecken und Fackeln. Weiters zeigen die Flecken keine Parallaxe, es wären drei Arten möglich: für zwei verschiedene Orte, für einen Ort am Morgen und am Abend, wahrer und scheinbarer Ort des Fleckes wegen der Erhöhung über die Sonnenoberfläche. Nimmt man aber einen gleichsam diamantenen Sonnenkern an, so

---

<sup>132</sup> SCHREIBER, 145f. – SCHEINER beschreibt hier den Halbschatten oder „Penumbra“. Ein typischer Sonnenfleck besteht nach heutigem Wissen aus dem dunklen Kern und dem helleren, oft streifig gezeichneten Hof, Halbschatten oder Penumbra genannt, THOMAS, 302. – Über den Höfen zeigen sich auch Oszillationen, KENTISCHER & MATTIG, 539 - 548.

fragt man sich, warum an den Polen, wo die dichten Flecken fehlen, nicht durchscheinende Fackeln sind. — Warum keine Flecken, warum diese verschiedene Wirkung, warum läßt die Sonne überhaupt Flecken aufkommen, wenn sie sie zerstreut, warum werden große Flecken oft leichter zerstört als schwache Flecken? Die gewöhnliche Umgebung müßte leichter in Fackeln verwandelt werden als der Fleck selbst und Fackeln müßten dauernd zu sehen sein. Weiters bleiben die schwachen sekundären Fackeln beständig, während die großen primären zerstört werden.

### Kapitel 53

Widerlegung der Ansicht, daß Flecken oder Fackeln durch das Aufeinanderfallen dunkler oder lichter Stellen, von den die Sonne umkreisenden festen Bahnen der Planeten entstehen. Gegner umkleiden die Sonne mit Sphären, um ihre Einheit, Gleichförmigkeit und Umwandelbarkeit zu erhalten, die Sonne ist dann in eine Binde eingeschnürt.<sup>133</sup> Weiters schreibt er: „Obgleich die Polargegenden im allgemeinen keinen sehr auffälligen Veränderungen unterworfen sind, da sie keine bemerkenswerten Flecken oder Fackeln hervorbringen, so zeigen sie doch bezüglich ihrer ruhigen Grenzen große Zunahme und Abnahme, in dem diese sich erweitern oder zusammenziehen, und zwar in kurzer Zeit, so manchmal an einem halben Tag“ (p. 530/I/14)<sup>134</sup> und „die sekundären Flecken und Fackeln aber machen bedeutend mittlere und schnellere Wandlungen durch, sowohl an Größe und Gestalt, welche sich von Tag zu Tag, ja von Stunde zu Stunde verändern“ (p. 530/I/23).<sup>135</sup>

### Kapitel 54

Möglichkeiten des Erscheinens und der Auflösung von Flecken und Fackeln, er schreibt zur Auflösung: „Manche Flecke nehmen an Größe ab und erleiden gleichsam eine Verdünnung, so daß nur ein äußerst feiner Schatten bleibt, der sich von der übrigen Sonnenoberfläche so wenig unterscheidet, daß er nur durch Bewegung des Instrumentes bemerkbar wird und derartige dunkle Spuren dauern ein bis zwei Tage, manchmal aber verschwinden sie sehr bald ganz, und zwar zeigt sich öfters neben oder nach ihnen eine Fackel, manchmal auch nicht. Kurz, wüßte man nicht bestimmt, daß an dieser Stelle ein Sonnenfleck gestanden wäre, würde man es wohl nicht wagen, diese Erscheinung für die letzte Spur eines solchen zu erklären“ (p. 535/I/10),<sup>136</sup> er betont, daß diese Erscheinungen in der Sonnenmasse ihren Ursprung haben, zum Beispiel die Auflösung der Flecken: „Wenn man nicht etwa annehmen will, daß alles dies sich in den die Sonne umgebenden Äther verliere“ (p. 535/II/12).<sup>137</sup> Das Entstehen und Vergehen der Fackeln läßt sich sehr schwer beobachten, es ist nicht ein fortwährendes Abwechseln, sondern wenn die aus einem Fleck entstehende Fackel ihre Materie aufgezehrt hat, so hört die Erscheinung auf.

### Kapitel 55

Der wahre Ort des Sonnenphänomens. Erster Beweis: keine Parallaxe. Horizontalparallaxen nach Tycho BRAHE: Venus 13' 29"“, Merkur 5' 53", Mond 56' 21", Sonnen-Apogäum 2' 55" = 1182,56 Erdhalbmesser. Beobachtungen von Pater Caspar RUESS<sup>138</sup> in Westindien, Parallaxenuntersuchung der Flecken durch Pater Carolus MALAPERTIUS.<sup>139</sup> Auch GALILEI findet keine Parallaxe (Brief an Markus WELSER vom 14. August 1612).

---

<sup>133</sup> SCHREIBER, 218.

<sup>134</sup> SCHREIBER, 81f.

<sup>135</sup> SCHREIBER, 82.

<sup>136</sup> SCHREIBER, 150.

<sup>137</sup> SCHREIBER, 218.

<sup>138</sup> P. Caspar RUESS SJ, siehe Anm. 19.

<sup>139</sup> P. Carolus MALAPERTIUS SJ, siehe Anm. 21.

### Kapitel 56

Zweiter Beweis: Aus der Bewegungsgleichheit in Folge der Refraktion der Linsen bei der Beobachtung.

### Kapitel 57

Dritter Beweis: Weil auch die Fackeln der Sonnenoberfläche angehören.

### Kapitel 58

Vierter Beweis: Feinheit der Flecken am Sonnenrande.

### Kapitel 59

Fünfter Beweis: Aus den gegenseitigen Abständen der Flecken.

### Kapitel 60

Sechster Beweis: Aus den täglichen Bewegungen zur Zeit der Geradlinigkeit.

### Kapitel 61

Siebenter Beweis: Aus der elliptischen Bewegung.

### Kapitel 62

Achter Beweis: Aus den regelmäßigen jährlichen Änderungen der Bewegung.

### Kapitel 63

Neunter Beweis: Aus der Gleichheit der täglichen Bewegungen überhaupt.

### Kapitel 64

Zehnter Beweis: Aus den Polen der Bewegung.

### Kapitel 65

Elfter Beweis: Aus der periodischen Rückkehr der Sonnenflecken. Um eine Rückkehr festzuhalten ist eine sehr genaue Kenntnis der Bewegungen notwendig.<sup>140</sup> Es werden vier Beispiele angeführt. 1. März bis Mai 1625. 2. 11. Mai bis 18. Juni 1625. 3. 8. Juni bis 15. Juli 1625. 4. 12. Juli bis 19. August 1625. Die Umlaufzeit für Beispiele 1 bis 3 wird mit 26 Tagen 10 Stunden angegeben, im allgemeinen zwischen 26 und 27 Tagen, Ungleichheiten werden der Refraktion zugeschrieben. Diese Umlaufzeit der Sonnenflecken wird mit  $360^\circ$  gleichgesetzt.

### Kapitel 66

Zwölfter Beweis: Aus den sekundären Erscheinungen.

#### 2.4.2. Zweiter Teil des vierten Buches:

Dieser Teil des vierten Buches enthält:

1. Die Theorie der Bewegung der Flecken und Fackeln.
2. Den königlichen Weg der Flecken und seine Ursachen.

---

<sup>140</sup> Schon am Anfang seiner Sonnenbeobachtung hat SCHEINER gesehen, daß manchmal ein Fleck zweimal erscheint, wobei es schwierig war, dessen Identität zu beweisen, so beschloß er zu warten, bis ihm genügend Beobachtungen vorlagen nach seinem Grundsatz: „Lieber spät das Wahre als schnell eine unreife und falsche Meinung zu behaupten“ (p. 546/1/55), SCHREIBER, 152.

3. Die Größe des sichtbaren Teiles der Sonne und ihren scheinbaren und wahren Durchmesser.
  4. Die Natur, den Bestand, die Ursachen, die Wirkungen und den Nutzen der Erscheinung.
  5. Licht und Farbe der Erscheinung.
  6. Die feurige Natur, die Vergänglichkeit, die wässerige Natur des Himmels und der Gestirne, die Meinung der Heiligen Väter und die Wissenschaft der Gelehrten.
- Rom, Profeßhaus, 1628.

### *Theorie der Sonnenphänomene:*

#### Kapitel 1

Die Pole der Fleckenbewegung bewegen sich in jährlichen Kreisen um die Punkte des Sonnenrandes, die von der durch die Sonne gelegten Ekliptik um  $90^\circ$  abstehen. „Ich fand aber . . . bisweilen  $6^\circ$  und, soviel ich weiß, niemals weniger, bisweilen  $8^\circ$  aber nicht mehr, meistens aber  $7^\circ$  oder  $7\frac{1}{2}^\circ$ , deshalb habe ich für gewöhnlich  $7^\circ$  angenommen. Indes möchte ich diese Frage nicht als so abgeschlossen betrachten, sodaß ich nicht geneigt wäre zuzustimmen, wenn jemand einen anderen Wert finden sollte, was ich aber nicht glaube. Denn ein halber Grad mehr oder weniger macht bei diesen solaren Vorgängen kaum einen bedeutenden Unterschied wie ich an vielen Beispielen nachgewiesen habe . . .“ (p. 556/I/11).<sup>141</sup> Man findet diesen Winkel als Neigung der geradlinigen Bahnen gegen die Ekliptik oder als die Abweichung der Bahnen des größten Kreises von der Ekliptik zur Zeit des Gleichgewichtes, schließlich aus der Übereinstimmung dieses angenommenen Wertes zu allen Zeiten durch Konstruktion aus den Beobachtungen. Die Periode ist ein Jahr, ob genau und unveränderlich kann nicht gesagt werden. Die Bewegung der Pole geschieht um die fixen Pole der Ekliptik. „Weil die Flecken wegen der ständigen Veränderung ihrer Größe und der ihnen eigentümlichen Wandelbarkeit leicht in dem einen oder anderen Sinne von der Bahn etwas abweichen und so die Krümmung ihrer Bahn etwas vergrößern oder verkleinern können; dieser Umstand vergrößert oder verkleinert den Wert der Neigung um ein Geringes. — Auch kann dasselbe geschehen durch lokale Bewegungen oder Verschiebungen, oder die Tätigkeit der Flecken selbst. . . . Dadurch wird aber an der größten Regelmäßigkeit der Bewegung des Sonnenkörpers selbst nichts geändert“ (p. 557/I/8),<sup>142</sup> nach Tycho BRAHE ist der Sonnenumfang 153.715 römische Meilen (zu tausend Doppelschritten). Die Sonne ist aber viel größer als Tycho BRAHE angibt.<sup>143</sup> Die Sonnenflecken bewegen sich an einem Tage über 5693 Meilen, in einer Stunde über 237 Meilen, was so viel wie 59,5 deutsche Meilen sind, eine deutsche Meile entspricht vier römischen Meilen. Dies ist die Geschwindigkeit einer Geschützkugel. Die Zeit eines Hauptpunktes der jährlichen Bewegung ist schwer zu bestimmen, zur Zeit der Geradlinigkeit geschieht die Änderung zu langsam, zur Zeit des Gleichgewichtes wären wieder genaue Bestimmungen der Auf- und Untergänge nötig, daher sind die Beobachtungen aller Zeiten zu vergleichen, woraus sich für den Aufgang des südlichen Poles der 28. November - 1. Dezember ergibt.<sup>144</sup> Alle Sonnenflecken haben die gleiche Achse und beweglichen Pole. Bei manchen Sonnenflecken kommen Beschleunigungen vor. Die Pole gehören der Sonnenoberfläche an, dies spricht für ihre Flüssigkeit [= Bewegung]. Die Umlaufzeiten der einzelnen Flecke sind nicht gleich, sie liegen zwischen 25 und 28 Tagen.<sup>145</sup>

<sup>141</sup> SCHREIBER, 210. — Nach heutigen Messungen ist die Ebene des Sonnenäquators gegen die Ekliptik um  $7^\circ 15'$  geneigt.

<sup>142</sup> SCHREIBER, 211.

<sup>143</sup> 1 römische Meile = 1480 Meter, der Radius der Sonne wird jetzt mit 696.000 Kilometer (= 109 Erdradien), der Umfang der Sonne wird derzeit mit 4,370.880 Kilometer angegeben.

<sup>144</sup> Dies ergibt sich daraus, daß die Sonnenachse  $7^\circ 15'$  geneigt ist.

<sup>145</sup> Als heutiger Wert wird eine siderische Rotationszeit der Sonne von 25,38 Tagen angenommen. — Siderisch von Sidus (= Fixstern als Vergleichsmarke), TEICHMANN, 46.

## Kapitel 2

Bildliche Darstellung des Verlaufes der jährlichen Bewegung der Sonnenfleckenbewegung (mit Abb. p. 561, 563, 565, 567, 569). Deklination = Neigung der Achse, Inklination = Stärke der Krümmung. Die Pole der Bewegung werden im Kreis herumgeführt und dementsprechend Achsen und Sehnen konstruiert. Die Deklination des größten Parallel ist gleich dem Komplement der Neigung der Achse gegen die Ekliptik und seine Meridianhöhe gleich der Elevation des Pols über dem Horizont. Die Breite der Zone, innerhalb der der größte Parallel liegt, ist gleich dem Durchmesser des Polkreises. Ähnliches gilt für die Zonen anderer Parallelkreise, alle diese Zonen bilden zusammen den königlichen Weg<sup>146</sup> oder die heiße Zone, wegen des beständigen Randes der Fackeln<sup>147</sup> in ihnen. Die Sehne der Bewegung eines Fleckes entspricht wegen des Vorrückens der Pole nicht genau der Bahn des Ausgangspunktes bei fixem Pol. „Jene Gegend der Sonne innerhalb der sich die primären Flecken zeigen und ihre Bahnen beschreiben, . . . erstreckt sich zu beiden Seiten der Ekliptik gegen deren Pole. Obgleich man für diese Ausdehnung keine bestimmte und genaue Grenze angeben kann, so scheint sie doch, wie aus langjährigen Beobachtungen hervorgeht, 30° gegen die Pole nicht zu überschreiten, obwohl sie bezüglich der Fackeln und sekundären Schatten bisweilen den Polen nahe kommt“ (p. 568/1/28).<sup>148</sup> Die Zone ist im Durchschnitt der Ekliptik parallel, folgt aber natürlich im Laufe des Jahres den verschiedenen Neigungen. Es wären also auf der Sonne fünf Zonen zu unterscheiden: 1. Die schon beschriebene heiße Zone bis zur Breite von 30° auf jeder Seite, wegen der heftigen Bewegung erscheint sie erregt, 2. und 3. bis zur Breite von 83° ruhiger und in der Regel nur sekundäre Flecken und Fackeln zeigend, und 4. und 5. die polaren Zonen zwischen den Polen der Ekliptik und den Polarkreisen, 83° bis 90°, erscheinen immer gleichmäßig ruhig.

## Kapitel 3

Größe des sichtbaren Teiles der Sonnenoberfläche. Der sichtbare größte Kreis von 180° ist gleich dem scheinbaren Durchmesser der Sonne. Die Sonne zeigt im Juni einen Durchmesser von mindestens 46', der Sicherheit halber wird mit Tycho BRAHE ein Durchmesser von 32' angenommen,<sup>149</sup> ein Fleck im größten Kreis ist 1 Stunde und 45 Minuten länger hinter der Sonne als vor derselben. Wenn Gott einem bösen Geist oder Luzifer selbst befehlen würde so weit zu fliegen bis er die halbe Sonne sieht, würde er auch bei unendlicher Geschwindigkeit niemals ans Ziel kommen.

## Kapitel 4

Bestimmung des scheinbaren Sonnendurchmessers [nach SCHEINERs Methode]. „Nicht um die Frage zu entscheiden . . ., sondern um die Meinung und das Urteil von Fachgenossen zu vernehmen; . . . denn, wenn meine Methode richtig ist, so ist die Lösung mancher astronomischer Fragen der Weg gebahnt; sollte aber, was ich nicht sehe, eine verborgene Täuschung oder ein den Optikern bisher unbekanntes Naturgesetz bei dieser Methode im Spiele sein, so werde ich jedem zu danken wissen, der mir diese verborgene Wahrheit aufdeckt und so mich und andere vor Irrtum schützt“ (p. 573/1/42).<sup>150</sup> Auf einem 10 bis 30 Fuß langen Balken befindet sich vorne eine

<sup>146</sup> = Königszone: die Flecken kommen zwischen zwei Streifen parallel zum Sonnenäquator häufiger vor.

<sup>147</sup> Fackeln sind adrige Gebilde in der Nähe der Flecken, THOMAS, 287.

<sup>148</sup> SCHREIBER, 86, diese Fleckenzone, in der sich die Sonnenflecken meist zeigen, wurde auch von anderen Forschern bestätigt.

<sup>149</sup> Nach THOMAS, 127, ist der Sonnendurchmesser Ende Juni 31' 31".

<sup>150</sup> SCHREIBER, 4f., es war tatsächlich „ein den Optikern bisher unbekanntes Naturgesetz im Spiel“, und zwar die Beugung des Lichtes, die SCHEINER zu einer fehlerhaften Bestimmung des Sonnendurchmessers führte, einige Jahre später wurde es durch P. Francesco Maria GRIMALDI SJ (geb. 1618, gest. 1663) entdeckt, siehe auch zweites Buch der Rosa Ursina, Kapitel 30, Seite 24.

Metallplatte mit möglichst feiner Öffnung, am anderen Ende ein Projektionsschirm. Der Abstand oder vielmehr eine Linie auf dem Balken wird in 1000, besser 10.000 oder mehr Teile geteilt, die Teilung muß sich aber nicht auf den ganzen Balken erstrecken (Abb. p. 575). In der Methode kann irgendeine Täuschung liegen. Das Instrument wird in einer dunklen Kammer gegen die Sonne gerichtet, sodaß nur durch die kleine Öffnung Licht einfällt und das Bild dann gemessen. Das Sonnenbild ist in einem großen Teil in der Mitte sehr hell, dann fällt aber die Helligkeit gegen den Sonnenrand zu sehr rasch ab mit einer Farbe zwischen fuchsrot und dunkel. Bei runder Öffnung ist das Sonnenbild immer rund, außer wenn die Sonne nahe dem dunstigen Horizont zusammengesogen wird. Man sieht das Bild erst dann, wenn ein Punkt der Sonne selbst über dem Horizont ist, und zwar verkehrt. Die Sonne ist im Apogäum kleiner, der Unterschied ist schwer festzustellen, und zwar wegen der Feinheit des Lichtes am Sonnenrand und der Unschärfe. Je feiner innerhalb gewisser Grenzen die Öffnung ist, desto größer erscheint die Sonne, aber auch schwächer. Ist die Öffnung größer, so wird auch die Sonne wieder kleiner.

## Kapitel 5

Beobachtungen zum Sonnendurchmesser: Die Beobachtungen des Sonnendurchmessers wurden in Rom von 1625 bis 1627 durchgeführt. Die Maße wurden immer kleiner angesetzt als sie wirklich beobachtet wurden, trotzdem sind sie bedeutend größer als alle bisherigen Angaben, die bisherige Annahme wird dabei als eine veraltete Ansicht bezeichnet, auch in Ingolstadt, Innsbruck, Freiburg, Wien und Prag wurden solche Untersuchungen durchgeführt. Das Sonnenbild wird mit dem Zirkel gemessen, sodaß beide Spitzen des Zirkels noch Schatten werfen, dann wird der Zirkel weniger weit ausgespannt, sodaß er schon weit in das Abbild der Sonne fällt. Trotzdem ist die Sonne noch größer als bisher angenommen. Bei eckigen Öffnungen entsteht ein rundes Sonnenbild. Die Distanz der Projektionsscheibe bleibt bei allen Beobachtungen gleich, die Resultate werden in einer Tabelle chronologisch geordnet angegeben (p. 575, 577): kleinste Öffnung: 15. Oktober 1625: 51', 47', 39', 21. Juni 1627: 53', 48', 38', 33', jeweils abhängig vom Durchmesser der Öffnung durch die das Sonnenlicht tritt. Es ist unzweifelhaft, daß der bisher angenommene Sonnendurchmesser von 32' viel zu klein sei.<sup>151</sup>

## Kapitel 6

Größe des Sonnendurchmessers und der Sonnenflecken nach Tycho BRAHEs Hypothese. Die genaue Größe der Sonne ist nicht bekannt. Es wird angenommen, daß die Sonne infolge des nunmehr größer gefundenen Durchmessers der Erde viel näher liegt als bisher angenommen, weiters sind dann auch die Flecken größer, weil sie zu klein gezeichnet sind und weil nach den Untersuchungen der Sonnendurchmesser größer ist als bisher vermutet. Um aber bestimmte Zahlen geben zu können, werden die Werte Tycho BRAHEs als Grundlage genommen: Erddurchmesser = 1720 deutsche Meilen = 6880 römische Meilen zu tausend Schritten, Sonnendurchmesser = 9205 deutsche Meilen = 36.823 römische Meilen, Abstand der Sonne von der Erde = 989000 deutsche Meilen, 3,956.000 römische Meilen.<sup>152</sup> Der kleinste punktförmige Fleck auf der Sonne wird mit 4 ½ deutschen Meilen gemessen.<sup>153</sup> Ein Sonnenfleck wird größer als die Erde ge-

<sup>151</sup> Er beträgt, wie bereits erwähnt, Ende Juni 31', 31''.

<sup>152</sup> Tycho BRAHE gibt für den Erddurchmesser 10.182,4 km an, heutiger Wert 13.000 Kilometer; als Sonnendurchmesser berechnet Tycho BRAHE 54.498 Kilometer, nach heutiger Berechnung 1,390.000 Kilometer; als Distanz zwischen Sonne und Erde erwähnt Tycho BRAHE 2,672.973 Kilometer, die heute gültige Distanz ist 149,400.000 Kilometer.

<sup>153</sup> Das sind 26,64 Kilometer, wenn für eine deutsche Meile 5,92 Kilometer genommen werden.

sehen, wenn seine Umgebung mitgerechnet wird.<sup>154</sup> Nach neuen Beobachtern soll die Erde zur Sonne sich im Verhältnis 1:13 verhalten, wodurch die Flecken noch größer werden.<sup>155</sup>

### Kapitel 7

Die Natur des Sonnenphänomens ist wunderbar, sie ist gleichsam ein Paradoxon: Licht und Schatten, Bewegung von Ost nach West, Beständigkeit und Unbeständigkeit.

### Kapitel 8

Alter des Sonnenphänomens: Im allgemeinen besteht es seit jeher, im besonderen wechselt es immer, die Sonnenflecken bestehen fast sicher nicht länger als zwei Monate, zeitweilig setzen sie aus, es gibt aber immer sekundäre Flecken. So kann man von ewiger Dauer sprechen, wie vom Tiber, der Donau und vom Rhein, wie vom Ätna, der in immer neuen Flammen brennt, wie vom Meere, das immer dasselbe ist und dessen Wogen beständig wechseln. „Da das Sonnenphänomen zugleich ein astronomisches und physikalisches, ja reichhaltig an physikalischen Erscheinungen ist, so erfordert es schon seiner Natur nach eine Untersuchung nicht nur vom mathematischen, sondern auch vom physikalischen Standpunkt aus“ (p. 593/II/7).<sup>156</sup>

### Kapitel 9

Die Sonne genöß bereits große Wertschätzung bei den alten Philosophen. Es gibt keine Fernwirkung der Sonne, die Sonne wirkt durch direkte, gebrochene und reflektierte Strahlen, die Strahlen werden durch die Gestirne reflektiert, auf der Erde werden sie am Tag wahrgenommen. Die Schwächung von gebrochenen Strahlen erklärt sich hauptsächlich aus der Länge des Durchgangs. Die Verschiedenheit der Stärke der Strahlen kommt nicht von der Neigung, sonst müßten aufrechtstehende Menschen die Sonne beim Sonnenaufgang stärker empfinden als mittags - so wäre es, wenn keine Atmosphäre wäre. Erkenntnisse kann man aus den Mondgebirgen durch die Schattengrenzen gewinnen. Die Erde hat keine glatte Oberfläche, die verschiedene Entfernung macht nicht viel aus, es bleibt daher nur die schützende Wirkung der Atmosphäre übrig. Bei Sonnenaufgang kann man die Sonne ruhig betrachten.<sup>157</sup> Stünde die Sonne still, wäre es in dem Punkt, wo sie im Zenit steht, äußerst heiß, am Horizont und auf der Nachtseite äußerst kalt.

### Kapitel 10

Einige Zweifel. Auch wenn die Sonne und die Sterne stillstünden, gäbe es eine Atmosphäre, allerdings eine sehr ungleichmäßige, auch wäre dann das Leben nicht so angenehm. Die Sterne haben ihre Farbe nicht von der Sonne, sonst müßten alle dieselbe Farbe besitzen. Die Szintillation<sup>158</sup> ist am Horizont sehr bedeutend, im Zenit nicht. Alles Licht des Himmels kommt von der Sonne, nimmt aber je nach der Natur des Sternes etwas von dessen Eigenschaften an. Die Eigen-

---

<sup>154</sup> Mitsamt den Höfen erreichen Fleckengruppen Durchmesser bis zu 300.000 Kilometer. Mitten in der Sonnenscheibe sind solche von 40.000 Kilometer, also drei Erddurchmesser groß, sie sind dann schon mit freiem Auge (mit Dunkelglas als Schutz) sichtbar, THOMAS, 302.

<sup>155</sup> Das tatsächliche Verhältnis ist etwa 1:109, THOMAS, 284.

<sup>156</sup> SCHREIBER, 213: SCHEINER stellte keine Sonnentheorie auf, das wäre damals verfrüht gewesen, da der Stand der Physik und Chemie noch keine genügende Grundlage bot, für ihn stand das Beobachten und Beschreiben der Sonnenflecke im Vordergrund.

<sup>157</sup> SCHEINER bemerkt richtig, daß die Erdatmosphäre bei schrägem Einfall der Sonnenstrahlen diese stärker absorbiert.

<sup>158</sup> Das Szintillieren oder Funkeln der Sterne entsteht aus Brechungseffekten der dünnen Lichtstrahlen in den Schichten und Schlieren der Atmosphäre. Je länger der durchheilte Luftweg (in Horizontnähe) ist, umsomehr werden die violetten und blauen Strahlen ausgefiltert und die roten und orangefarbenen Strahlen gelangen durch die Atmosphäre.

bewegung der Sonne ist die Ursache von Veränderungen: Erstens die Umdrehung von 27 Tagen, sodaß ihr Licht der Reihe nach sowohl auf die Erde als auch auf die einzelnen Sterne strahlt. Diese Bewegung ist hauptsächlich wegen der Erde da, die Sonne hat auch eine zweite jährliche Bewegung der Achse, jährlich  $13 \frac{1}{2}$  Umdrehungen, sodaß immer ein anderes Licht auf die Erde einwirkt. Die Bewegung ist nicht bloß wegen der Sonne, sondern die Sonne ist wegen der Erde da, dazu kommt die fortwährende Ab- und Zunahme des Fleckenphänomens und der Fackeln. Wenn nun den Aspekten<sup>159</sup> so viel Kraft zugeschrieben wird, was muß man erst von der Verdunklung durch die Sonnenflecken sagen, von den Fackeln, den sekundären Erscheinungen und der im übrigen oft in gleichmäßigen Glanz strahlenden Sonne. Sicher entspricht ihnen eine verschiedenartige Einwirkung auf die Erde.<sup>160</sup> Dazu kommt die fortwährende Veränderung des Fleckenphänomens.

## Kapitel 11

Resultierende Wahrheiten: Astronomische: 1. Der Ort aller Sonnenphänomene ist die leuchtende physische Oberfläche der Sonne. 2. Die Bewegung der Sonne ist zusammengesetzt aus zwei kreisförmigen Bewegungen und erscheint als eine elliptische Spirale. Wäre die jährliche Bewegung nicht, so wäre die Rotation ungefähr über zwei Tage kürzer, sie wäre vielleicht nicht viel über 24 Tage, aber auch immer ähnlich und dann nicht der Ekliptik parallel. Der CENSOR hat ganz falsche Ansichten über die Art der Bewegung. 3. Die Sonne bewegt sich in derselben Richtung wie ihre Flecken, darüber war man sich bisher nicht einig; bewegt sich die Oberfläche, so bewegt sich auch die Sonne. Man darf auch unter anderem nicht mehr annehmen, daß die Sterne in ihren Kreisen fix eingefügt sind. Ein Tag dauert 24 Stunden, eine Sonnenumdrehung 24 Tage, wogegen sich die Sonnenflecken etwas sträuben. 4. Die Sonne ist kugelförmig, dies ist jetzt erst genügend bewiesen. 5. Viele Flecken sind so groß wie der Mond, manche vielleicht wie eine halbe Erdoberfläche, manche Fackeln und sekundäre Erscheinungen sind noch größer, wie tief sie aber in die Sonne eindringen ist nicht klar. 6. Flecken und Fackeln sind sehr veränderlich, aber sie rotieren nicht um ihr Zentrum. 7. Die Sonnenoberfläche ist wie ein wogendes Meer oder die gebirgige Erde und der Mond. 8. Die Kraft der Sonne aus ihrer Bewegung bewegt nicht die Planeten, weil die Umläufe entgegengesetzt sind [?] und nicht in proportionalen Zeiten erfolgen. Manche bemühen sich vergeblich das Gegenteil zu beweisen.<sup>161</sup>

Astrologische Wahrheiten: „Aus dem Sonnenphänomen zeigt sich aufs klarste die Nichtigkeit der Astrologie; . . . denn da die Sonne sich in ständiger Veränderung befindet, müssen dadurch wohl auch die Einflüsse der Gestirne verändert werden. Der Zustand der Atmosphäre aber, den die Astrologen wenig oder gar nicht in Rechnung ziehen, macht die lächerlichen, aus den Aspekten und der Würde der einzelnen Planeten willkürlich hergeleiteten Regeln gründlich zu schanden“ (p. 604/II/3).<sup>162</sup> Es folgt ein Zitat von Oktavius FARNESIUS<sup>163</sup> über die Wertlosigkeit der Astrologie. Wenn der Drachenkopf<sup>164</sup> eine Wirkung hat, so werden die Sonnenflecken viel eher eine haben.

<sup>159</sup> Planetenkonjunktionen, von den Astrologen gedeutet.

<sup>160</sup> SCHEINER nimmt an, daß die riesigen Umwälzungen auf der Sonne nicht ohne Einfluß auf die Erde sein können. Wie heute bekannt ist induzieren magnetisch polarisierte Sonnenflecken und die Sonnenfackeln eine Veränderung des Magnetfeldes der Erde, stören den Kurzwellenfunk und lösen Nordlichter aus, KAI-SER, 163f.

<sup>161</sup> SCHEINER hängt dem ptolemäischen Weltsystem an.

<sup>162</sup> SCHREIBER, 220, SCHEINER zweifelt nicht am Einfluß der Sonnenvorgänge auf die Atmosphäre der Erde.

<sup>163</sup> Ottavio FARNESE (FARNESIUS) (geb. 1524, gest. 1586), Herzog von Parma seit 1550 und Piacenza seit 1556, WETZER & WELTE, 4, 1239.

<sup>164</sup> Im Sternbild des Drachens in der Nähe des Polarsternes.

Gnomonische<sup>165</sup> und kosmographische Wahrheiten: 1. Die Sonne ist nach SCHEINERs Immissionsverfahren viel größer als bei Tycho BRAHE, KEPLER versuchte einmal ähnliches, wurde aber durch die Größe der erhaltenen Sonnendurchmesser abgeschreckt („Paralipomena ad Vitellionem“). SCHEINER behauptet, daß Tycho BRAHE sich geirrt habe. Die Sonne, die Planeten, die Flecken und Fackeln sind dadurch im Verhältnis zur Erde größer. 2. Die Verhältnisse der Größe von Sonne und Planeten, das Verhältnis von Vollmondgröße und Neumondgröße zur Sonnengröße können mit ein und dem selben Fernrohr beobachtet werden. 3. Die Refraktion einer Linse bestimmt man dadurch, daß man sie durch eine kleine Öffnung ersetzt und die Größe der projizierten Bilder vergleicht, zum Beispiel der Sonne oder des Mondes. Dies ist auch bei Fernrohren so, wenn beide Linsen weggelassen werden. Läßt man die vordere Linse weg, so wird das Bild nicht größer aber schärfer wenn man die Öffnung vergrößert. 4. Die Sonnenflecken beschreiben jeden Tag in Bezug auf die Vertikale eine Art Kreisbogen mit Rückkehrpunkten woraus man eine Art Uhr machen könnte. 5. Die wechselnde Entfernung sieht man bei gleichbleibendem Beobachtungskreis aus der verschiedenen Länge des Fernrohres oder bei gleichbleibendem Fernrohr aus dem verschiedenen Durchmesser des Beobachtungskreises. 6. Die Längenbestimmung auf der Erde ist aus der Zeitbestimmung bestimmter Fleckenstellungen möglich.

## Kapitel 12

Beiträge zur Physiologie des Himmels: „Über die Himmelserscheinungen, vom physikalischen Standpunkt aus betrachtet, ist uns das meiste unbekannt, wenigens gewiß, sehr vieles zweifelhaft; man behauptet viel Falsches und leugnet viel Wahres. Kein Wunder! . . . denn alles dieses ist durch ungeheure Zwischenräume von uns getrennt, — sodaß wir, die leuchtenden Kugelgestalten und einige wenige Finsternisse ausgenommen, über die Himmelskörper beinahe gar nichts wußten. Jetzt aber nach Erfindung und allgemeiner Anwendung des Fernrohres . . . ist es uns gestattet, . . . die am Himmel aufgehäuften Schätze der Himmelskunde nicht nur zu schauen, sondern auch zu heben und der Erde die lang verborgene Wahrheit zu bringen“ (p. 606/II/22).<sup>166</sup> Es werden Fragen nach der Qualität und dem Zweck der Sonnenbewegung und der Natur der Sonne gestellt, auf alles das gibt die Sonne die Antwort. Auch manche Stellen der Heiligen Schrift, besonders der Genesis, werden dadurch erklärt.

## Kapitel 13

Der Nutzen des Sonnenphänomens: Ohne die Sonnenfackeln wäre das Weltall finster. Viele Irrtümer werden beseitigt und zahlreiche Wahrheiten festgestellt, so wird in der Bibliothek des Petrus PITHAEUS<sup>167</sup> (vermutlich) von EINHARD<sup>168</sup> in den „Annales regni Francorum“<sup>169</sup> beschrieben, daß drei Jahre vor dem Tod Karls des Großen Sonnen- und Mondesfinsternisse stattfanden und in der Sonne schwarze Flecken zu sehen waren. Ähnliches berichten SCALIGER<sup>170</sup> und Johannes KEPLER,<sup>171</sup> letzterer vom 28. Mai 1607. Auch GALILEI erinnert in seiner „Histo-

<sup>165</sup> Schattenstab, altes und einfaches Meßinstrument der Astronomie, das Verfahren zur Konstruktion von Sonnenuhren hieß später Gnomonik.

<sup>166</sup> SCHREIBER, 221: SCHEINER blieb keineswegs bei den äußeren Erscheinungen des Himmels stehen, sondern befaßt sich auch mit der „Himmelsphysik“.

<sup>167</sup> Petrus PITHAEUS (geb. 1539, gest. 1596), Generalprokurator in Paris, PÖKEL, 210.

<sup>168</sup> EINHARD (geb. 770, gest. 840), Historiker und Gelehrter, WETZER & WELTE, 4, 294f.

<sup>169</sup> Und zwar die „Vita Caroli magni“, eine Biographie Karls des Großen.

<sup>170</sup> Vermutlich Joseph Justus SCALIGER (geb. 1540 in Riva, gest. 1609), Philologe in Genf, ADB, 30, 466ff.

<sup>171</sup> Johannes KEPLER (geb. 27. Dezember 1571 in Weil, gest. am 15. November 1630 in Regensburg), er hatte einige Jahre vor der Entdeckung der Sonnenflecken im Mai 1607 einen kleinen Fleck auf der Sonne (ohne Fernrohr) für den Planeten Merkur gehalten — in Wahrheit sah er einen Sonnenfleck von außergewöhnlicher Größe, WOHLWILL II, 393f. KEPLER verfaßte dazu die Schrift „Phaenomenon singulare seu Mercurius in Sole visus“.

ria Macularum“, p. 54, daran (p. 609/I/14). Georgius CEDRENUS<sup>172</sup> berichtet, daß im 7. Jahr der Regierung des Justinian des Großen<sup>173</sup> die Sonne ein ganzes Jahr lang ähnlich wie der Mond geleuchtet habe und zeitweilig verfinstert gewesen sei. CEDRENUS schreibt auch über das siebte Regierungsjahr des Konstantin VI.,<sup>174</sup> in dem 17 Tage lang die Sonne so verfinstert war, daß die Schiffe ihren Weg nicht fanden. Ähnlich berichtet C. PLINIUS,<sup>175</sup> daß beim Tod Cäsars und beim Antonischen<sup>176</sup> Krieg ein Jahr lang die Sonne bleich war. Aus der Bibliothek des Petrus PITHAEUS wird in den „Annalen der Franken“ von einer Finsternis im Jahr 955 berichtet, von der ersten bis zur dritten Stunde des Tages waren die Sterne sichtbar. Dies war wegen der so langen Dauer ein Sonnenfleck. Auch die Finsternis zur Zeit des Todes Christi, die auf der ganzen Erde sichtbar gewesen sein soll, wird als Sonnenfleck erklärt. Zu jenen Völkern, die die Sonne anbeten, wird bemerkt, daß die Sonne nicht Gott sei, weil sie Flecken hat, dagegen spricht auch deren ständige Veränderung. Auch die Kometen scheinen ihren Ursprung in diesem Phänomen zu haben, sie entstehen häufiger in der Nähe der Sonne, ragen schweifartig von der Sonne weg, während ihr Kopf bei ihr verborgen bleibt. Manche zeigen die gleiche Dauer wie die Sonnenflecken, insbesondere zeigen sie eine ähnliche Zunahme und Abnahme. 1618 beobachtete SCHEINER in Innsbruck mit dem Telioskop einen Kometen und Pater CYSAT beschrieb ihn in seinem Werk.<sup>177</sup> Es kann sich vielleicht Materie von der Sonne loslösen. Die im Herbst 1618 erschienenen drei Kometen wurden im Jesuitenkolleg in Rom diskutiert und die Disputation 1619 veröffentlicht. Der Verfasser war Orazio GRASSI,<sup>178</sup> er war wie Tycho BRAHE und Johann KEPLER der Meinung, daß Kometen keine Erscheinungen in der Atmosphäre seien, sondern weit außerhalb der Mondbahn sich bewegen. Der Schüler GALILEI, Mario GUIDUCCI veröffentlichte die Kritik als „Discorso delle comete“ im Jahr 1619 und vermutet eher atmosphärische Erscheinungen. GRASSI antwortet in „Libra astronomica ac philosophica“ im Oktober 1619 mit dem Verfasser-namen Lotario SARSI. GRASSI meint, daß GALILEI eine Übereinstimmung der Kometen mit der Sonnenfleckenmaterie behaupten soll, zur Zeit als jener Komet sichtbar war, war die Sonne einen Monat fleckenfrei.

## Kapitel 14

Die Farbe der Sonne. Sie hat zweierlei Farben: die des Lichtes und die der Schatten, für das freie Auge verschwimmen sie und sind kaum zu bemerken, anders ist es mit Hilfe des Fernrohres, entweder direkt oder projiziert. Die Flecken erscheinen gleichsam schwarz, die Fackeln wie eine geputzte weibliche Flamme, die übrige Sonne ist von mittlerer Farbe, etwas abgestumpft, wie flüssiges Zinn oder Blei. Zwischen dieser und der Fleckenfarbe liegen die sekundären Flecken und Schatten. Es erscheinen mitunter auch außerordentliche Farben, sie wurden von verschiedenen Beobachtern gleichzeitig gesehen, sodaß eine Täuschung auszuschließen ist. Das Licht ist daher abstrakt, ohne Subjekt, seine Natur kann sichtbar sein, aber in einem vollkommen durchsichtigen Mittel kann es nicht gesehen werden. Das Sonnenlicht ist von der selben Art wie anderes

<sup>172</sup> Georgius CEDRENUS, 11./12. Jh., verfaßte eine Weltchronik, HUNGER (1978), 393.

<sup>173</sup> Justinian I., der Große (geb. 482, gest. 565), byzantinischer Kaiser seit 527.

<sup>174</sup> Konstantin VI. (geb. 770 in Konstantinopel, Todesdatum unbekannt, byzantinischer Kaiser seit 780), seine Mutter Irene ließ ihn blenden, worauf sich dann die Sonne verfinsterte.

<sup>175</sup> C. PLINIUS secundus, N. H., II, XXX. (99) (Naturkunde, SCHEINER schreibt irrtümlich „Historia mundi“).

<sup>176</sup> Marcus Antonius (geb. 82, gest. 1. August 30), nach der Ermordung Cäsars am 15. März 44 gerät Marcus Antonius in Gegensatz zum Senat und zu den Erben Cäsars, er belagerte im Winter 44/43 Mutina (heute Modena), mußte sich aber im April 43 geschlagen nach Gallien zurückziehen.

<sup>177</sup> „Mathematica astronomica de locu, motu, magnitudine, et causis cometæ . . .“, Ingolstadt 1619.

<sup>178</sup> P. Orazio GRASSI SJ, (geb. 1583, gest. 1658), Professor der Mathematik im Collegium Romanum, Baumeister der St.-Ignatius-Kirche in Rom, ZIGGELAAR (1986), 36 - 37, SOMMERVOGEL, III, 1684f.

Licht und wird durch ein solches verstärkt. Ob das abstrakte Licht eine Farbe hat ist schwer zu sagen, weil es niemand gesehen hat, doch dürfte es wie das der Sonne zwischen weiß und gelb liegen, ebenso Blitze in der Nacht. Die Farbe des konkreten Lichtes wächst mit dem Licht selbst. Mit freiem Auge ist die feurige Natur der Sonne nicht beweisbar, und zwar wegen des ruhigen Lichtes, eher mit dem Fernrohr. Dieses zeigt solche Unterschiede und Veränderungen auf der Sonne, die wir uns ohne Wärme nicht erklären können, dazu kommt die Ähnlichkeit der Fackeln mit Flammen, dann die Entstehung der Kerne, deren Umgebungen und die auftretenden gelben, rötlichen und grünlichen Farben.

## Kapitel 15

Andere Erfahrungen bezüglich der Sonnenstrahlen. Bei der Immission der Sonne durch eine kleine Öffnung wie bei der Bestimmung des Sonnendurchmessers ist das mittlere Drittel gleichmäßig hell, dann nimmt das Licht rasch ab und die Ränder sind verwaschen. Je kleiner die Öffnung ist, desto größer wird das Sonnenbild, je größer die Öffnung ist, desto kleiner, heller und schärfer ist die Abbildung der Sonne. Die Öffnung ist mit freiem Auge unsichtbar. Die Abnahme des Lichtes läßt sich nicht aus einer Durchsichtigkeit die Sonne für ihr eigenes Licht erklären, weil sie dann gleichmäßiger erfolgen müßte. Diese Erscheinung finde „noch weniger ihre Erklärung in der Annahme, daß das Innere der Sonne dunkel und undurchsichtig wie ein Kern eingeschlossen sei“ (p. 619/II/21).<sup>179</sup> Von diesen äußeren trüben Teilen liegen am Rand mehr aneinander und verdunkeln sich so, in der Mitte sind nur wenige, daher ist dort die Sonne heller, ähnlich der Flamme eines Holzstoßes, die sich in trübe Dämpfe auflöst. Von dieser dunkleren Umhüllung ist die Sonne ringsum umgeben, und zwar gleichmäßig, so ist auch eine Flamme davon umgeben, aber nur am Rand ist sie sichtbar. Doch genügt eine einfache Verfeinerung nicht, um die rötliche Farbe des Randes zu erzeugen. Mit ähnlicher Verdunklung gegen den Rand zu würde auch das Feuer inmitten der Erde oder der Weltenbrand am Jüngsten Tag erscheinen. Die Sonne ist kugelförmig, sie ist trotz der Rotation immer kreisförmig, der Rand ist verwaschen, weil es die Sonnenoberfläche auch ist. Daß das Sonnenbild bei kleinerer Öffnung größer wird ist schwer zu erklären, KEPLER machte dasselbe Experiment, nahm aber die Sonnendimension zu klein an und glaubte daher an eine zweite leuchtende Äthersphäre. Es wird das bei kleinster Öffnung einfallende Sonnenbild für das wirkliche gehalten, wo zu jedem Punkt der Abbildung nur von einem Punkt der Sonne ein Strahl kommt. Nimmt man die Öffnung größer, so überwiegt das zentrale Licht so stark, daß man den Rand nicht sieht. Dasselbe geschieht bei der geringsten seitlichen Beleuchtung, wodurch man sofort den Sonnendurchmesser kleiner bekommt, eine ähnliche Erscheinung sieht man bei einer Projektion der Sonne durch das Fernrohr. So erschien der Mond am 21. Jänner [1628?] während der totalen Mondesfinsternis wie glänzendes Eisen, gleich danach aber trüb und viel schwächer. Desgleichen sieht man jenen künstlichen Stein, nach dem man ihn dem Tageslicht ausgesetzt hat, nur dann leuchten, wenn es vollkommen finster ist.<sup>180</sup> Aus dem gleichen Grund erscheint der Sonnenrand bei größerer Öffnung schärfer.

## Kapitel 16

Erfahrungen mit dem Telioskop und dem Helioskop bei der direkten Sonnenbeobachtung. Bringt man vor die Konvexlinse eine kleine Öffnung, so sieht man in der Mitte die Sonne silberhell, das äußerste Viertel des Halbmessers aber viel schwächer und feurig rot, der Rand erscheint gezackt. Man muß dabei beim Rand anfangen um nicht geblendet zu werden und nur die Sonne

---

<sup>179</sup> SCHREIBER, 218, SCHEINER behandelt neuerlich die Frage, warum die Sonnenscheibe in der Mitte heller erscheint als an den Rändern. Die Beantwortung dieser Frage wäre nur bei Kenntnis der Beugungsgesetze möglich gewesen.

<sup>180</sup> Gemeint ist weißer Phosphor, der im dunklen bläulich leuchtet – und damals viele Rätsel aufgab.

selbst betrachten und sich nicht durch Nebelerscheinungen stören lassen. Es ist das keine Refraktionserscheinung, Flecken sieht man dabei nicht. Am Mond ist diese Erscheinung nicht zu beobachten. Man sieht diese Helle der Mitte und die Dunkelheit und Röte des Randes in allen Lagen. Der zeitweilige flammende Äther des KEPLER („Paralipomena ad Vitellionem“) erklärt die Erscheinung nicht genügend, da dieser immer gleich bleibt und über die Sonne nicht hinausreicht.

## Kapitel 17

Folgerungen über die Natur der Himmelsgegenstände: „Um die Gehäßigkeit einer Neuerung von sich abzuwälzen“ (p. 624/II/15).<sup>181</sup> Manche schließen aus dem Gesagten, daß die Sonne, die Sterne und der Himmel feurig, vergänglich oder flüssig seien. Um dies zu erhärten, wünschen sie auch Textstellen der Heiligen Väter und der Heiligen Schrift und ihre Auslegungen sowie von gelehrten Männern. Solche sollen nunmehr angeführt werden.<sup>182</sup>

### Die feurige Natur des Himmels und der Gestirne:

Schluß des zweiten Teiles vierten Buches.

Er führt hier ein Zitat des Clavius Magnus Aurelius CASSIADORUS<sup>183</sup> an: „Ich empfehle nicht die eigene Lehre, sondern die Äußerungen der Alten . . .“

Es werden Zitate der Heiligen Schrift und der Kirchenväter angeführt, die kirchlichen Hymnen sprechen von einer feurigen Natur der Sonne, der Himmel ist flüssig und die Gestirne feurig.

## Kapitel 18

Zitate von Schriftstellern, die glauben, daß die Sonne am vierten Schöpfungstag aus einer Feuer- oder Lichtwolke erschaffen wurde, manche betrachten trotzdem die Sonne als unvergänglich. Es folgt ein schönes Gedicht über die Vergänglichkeit und den Weltuntergang von JUVENCUS.<sup>184</sup> Es wird ALKUIN<sup>185</sup> mit seinen Fragen nach Genesis erwähnt, auch der hl. BEDA<sup>186</sup> mit einem Zitat über die feurige Natur des Himmels sowie ANSELM von Canterbury.<sup>187</sup> Der hl. ISIDOR<sup>188</sup> erwähnt in „Etymologiae“, daß die feurige Sonne durch ihre rasche Bewegung noch

<sup>181</sup> SCHREIBER, 214; SCHEINER war wohl klar geworden, daß das reine Weltenauge (die Sonne) nicht fleckenlos war, sie ist gasförmig oder flüssig, glühend oder feurig. Er schrieb dann für jene, denen die aus der Natur kommenden Beweise nicht genügten am Schluß der Rosa Ursina eine langatmige Abhandlung über die Natur des Himmels und der Gestirne, um zu beweisen, daß diese Frage nicht neu sei, sondern sich viele Theologen schon damit befaßt hatten.

<sup>182</sup> Diese Arbeit SCHEINERS, die in den nächsten Kapiteln folgt, erscheint uns jetzt überflüssig, wurde aber von manchen seiner Zeitgenossen in Deutschland erlösend aufgenommen, SCHREIBER, 214f., Fußnote 2. SCHEINER hat diese Autoritäten bereits 1614 in einem Brief an P. Paul GULDIN SJ (geb. 1577, gest. 1643) angeführt, ZIGGLAAR (1993/94), 381.

<sup>183</sup> CASSIADORUS (geb. um 485, gest. nach 580), Quästor, Konsul etc., er zog sich aus der Politik zurück und wandte sich einer religiös bestimmten Haltung zu, vermutlich Mönch, Historiker, LThK (1994), 2, 970.

<sup>184</sup> C. Vettius Aquilinus JUVENCUS, schrieb um 330 eine im Mittelalter sehr geschätzte Evangelienharmonie, die das heidnische Epos durch ein christliches ersetzen sollte, LThK (1960), 5, 1232.

<sup>185</sup> ALKUIN (geb. um 732 in York, gest. 804 in Tours), angelsächsischer Gelehrter, er traf mit Karl dem Großen zusammen, verfaßte theologische Schriften, organisierte das Studien- und Unterrichtswesen im Frankenreich und wirkte auf die mittelalterliche Schule und christliche Pädagogik, WETZER & WELTE, 1, 462f.

<sup>186</sup> Hl. BEDA (geb. 672/73 in Sunderland, Durham, gest. bei Newcastle upon Tyne 735), angelsächsischer Theologe und Geschichtsschreiber: „Vater der englischen Geschichtsschreibung“, WETZER & WELTE, 2, 169f.

<sup>187</sup> ANSELM von Canterbury (geb. Aosta 1033, gest. Canterbury 1109), Philosoph und Theologe, er wurde 1720 als Kirchenlehrer heilig gesprochen, WETZER & WELTE, 1, 886f.

<sup>188</sup> Hl. ISIDOR (geb. um 560, gest. 633), Erzbischof von Sevilla, er verfaßte viele Bücher, ein Handbuch der Liturgik, er schrieb eine Geschichte der Westgoten und rettete viel antikes Wissen in das Mittelalter, LThK, 5 (1960), 786f.

mehr erwärmt wird. Der hl. JUNILIUS<sup>189</sup> findet sechs Elemente: Erde, Wasser, Luft, Feuer, Licht, Rippe, aus letzterer wurde die Eva erschaffen. MAXIMUS Confessor<sup>190</sup> kommentiert den DIONYSIOS Areopagites<sup>191</sup> dahin, daß das am ersten Tag erschaffene Licht am vierten Schöpfungstag in die Sonne verwandelt wurde. Das Licht, von dem DIONYSIOS spricht, wird als wolkenähnlich, formlos und in sehr rascher Umwälzung beschrieben, dieses Licht wird dann in die Sonne verwandelt. DIONYSIOS meint unter formlos aber nicht materiellos. Der Himmel ist nach seiner Meinung in Bezug auf Vermehrung oder Verminderung unveränderlich, unbeschadet von seiner Vergänglichkeit.

### Kapitel 19

Neuere Autoritäten, die sich mit der feurigen Natur der Sonne des Himmels und der Gestirne befaßten. Ein Zitat des Augustinus STEUCHUS<sup>192</sup> aus der „Cosmopaeia“: „... Die Sonne ist das alleinige himmlische Feuer...“. Bei TRISMEGISTUS<sup>193</sup> (zit. nach PLUTARCH) ist der Äther aus dem klarsten und reinsten Teil des Wassers gemacht, ebenso wie der Kreis der Sonne sowie die reinsten Wolken durch Reibung entzündet einen großen Teil der Luft erleuchten. Es entstehen ja auch viele schöne leuchtende Gegenstände aus dem Wasser, wie zum Beispiel Kristalle und Lichtwolken, die sogar um Mitternacht leuchten.

### Kapitel 20

Für die feurige Natur sprechen Gründe, es gibt auch Gründe, wegen denen die Väter für eine wässrige Natur des Himmels eintraten. Die großen Wassermassen der Erde sind da, um die Hitze der Sonne abzuschwächen.

### Kapitel 21

Es gibt Autoren, welche das elementare Wasser über das Firmament stellen und außerdem die feurige Natur des Himmels anerkennen: Unten ist der Lufthimmel, darüber der Ätherhimmel (der die Sterne trägt), darüber noch das Wasser (nach BELLARMIN<sup>194</sup>). Petrus Hurtadus de MENDOZA<sup>195</sup> sagt dasselbe und meint, daß die Materie des Sternenhimmels von derselben Beschaffenheit wie die des Sublunaren sei. Das Wort „Schamajim“ soll Wasser bedeuten. Außer

<sup>189</sup> JUNILIUS Africanus (geb. 527, gest. 565), bibelfreudiger Laientheologe, schrieb eine Einleitung in die Heilige Schrift, LThK, 5 (1960), 1219f.

<sup>190</sup> Hl. MAXIMUS Confessor (geb. 580, wahrscheinlich in Konstantinopel, gest. 662 im Kastell Schemarion am Schwarzen Meer), bedeutendster Theologe des 7. Jahrhunderts. Er hinterließ ca. 90 Schriften, seine Lehre bildete eine Synthese der Klassik (besonders ARISTOTELES) und der Kirchenväter (besonders DIONYSIOS Areopagites), LThK, 7 (1962), 208f.

<sup>191</sup> DIONYSIOS Areopagites, authentischer Name und Lebensdaten unbekannt, ca. 500 n. Chr., er verknüpfte den Neuplatonismus und das Christentum, LThK, 3 (1995), 242.

<sup>192</sup> STEUCHUS, auch STEUCO (geb. 1496, gest. 1548 in Venedig), Theologe und Humanist, Augustiner Chorherr, Titularbischof von Kissamos, Präfekt der Vatikanischen Bibliothek, literarischer Gegner Luthers, WETZER & WELTE, 11, 783f.

<sup>193</sup> Hermes TRISMEGISTUS, ihm wurden astrologische, okkulte, theologische und philosophische Schriften zugeschrieben, daraus entstand eine Geheimlehre, die noch im Mittelalter und im Humanismus Bedeutung hatte, WETZER & WELTE, 12, 92f. – Mestrius PLUTARCH (geb. um 46, gest. 125), griechischer Schriftsteller.

<sup>194</sup> Kardinal Roberto BELLARMINO (geb. 1542, gest. 1621), seit 1598 Kardinal, Kontroverstheologe, schrieb zwei Katechismen, 1931 heiliggesprochen, MUDRY 2, 311. – Kardinal Roberto BELLARMINO schrieb an P. Sebastian HEISS SJ (geb. 1571 in Augsburg, gest. 1614 in Ingolstadt) einen Brief, in dem er bekannte, „daß er die flüssige Beschaffenheit des Himmels gelehrt habe, und SCHEINER schreibt, daß er den Brief gelesen habe.“ (Rosa Ursina, p. 644/II/37), ZIGGELAAR (1993/94), 381.

<sup>195</sup> P. Petrus Hurtadus de MENDOZA SJ (geb. 1578, gest. 1651), Humanist, Professor der Philosophie, SOMMERVOGEL, IV, 534.

der Genesis spielt der Gesang der drei Jünglinge im Feuerofen bei allen Zitate eine große Rolle, ebenso Psalm 148. Unter den himmlischen Wassern dürfen jedenfalls nicht die Wasser des Luftkreises verstanden werden.

## Kapitel 22

Für die feurige Natur der Sonne sprechen Autoritäten aus der Heiligen Schrift und aus hebräischen Quellen: Psalm 19(18), Prediger 1,5; Jesus Sirach 17,31; 43,2. Das hebräische Wort Or soll leuchten oder brennen bedeuten, daher das griechische ὄρανος und οὐρανός. Das Licht des ersten Tages heißt Or ebenso wie die Sonne, Chammah (Sonne) = heiß werden, Cheres = Hitze oder Austrocknung, Schamaïjm soll auch Feuerwasser bedeuten. Die Fackeln sind Teile der Sonne, weil es bei Jesus Sirach 17,31 heißt, daß nichts heller sei, als die Sonne, während doch die Fackeln heller sind, folglich müßten sie auf der Sonne sein. Die ganze helle Oberfläche der Sonne ist nichts als eine sekundäre Fackel. Auch wird an jener Stelle (Jesus Sirach) die Sonne ein Geist genannt, dies spricht für ihre feurige Natur. — Diese Frage wurde nicht durch ein bestimmtes Dogma entschieden.

## Kapitel 23

Für die feurige Natur sprechen Autoritäten von Philosophen, alle alten Philosophen waren dafür. Alle Mathematiker (zu SCHEINERs Zeit) folgten entweder dem Weltbild des Tycho BRAHE oder der kopernikanischen Hypothese oder ersinnen neue Hypothesen. Die Kopernikaner sind alle für die feurige Natur der Sonne und nennen sie das Herz der Welt, ähnlich die Anhänger des Tycho BRAHE. Auf die Frage, warum die Sonne nicht verlöscht, wird erwidert, daß die Berge noch nicht abgetragen sind und die Täler noch nicht ausgefüllt oder die Meere noch nicht aus ihren Ufern getreten seien. Auch der Vesuv oder der Ätna brennen noch, wäre die ganze Erde mit solchen Bergen bedeckt, so wäre sie eine kleine Sonne — und wie klein ist der Ätna verglichen mit dem Durchmesser der Erde. Eingeschlossenes Wasser oder Kohle können sehr stark erhitzt werden ohne an Materie zu verlieren. Auch gehen Sonnenflecke wieder in Fackeln über, die Fackeln können mit freiem Auge nicht gesehen werden, weil das Sonnenlicht sie überstrahlt. Man kann die Sonne nicht ruhig ansehen, obwohl sie feuriger Natur ist, weil das Feuer so stark ist, so kann man auch Blitze nicht gut betrachten. Der Blitz ist nach dem hl. CHRYSOSTOMUS<sup>196</sup> heller als die Sonne, viele Leute können die Sonne ruhig anschauen, Scheiner kannte viele, auch kann ein kleiner Teil der Sonne bei einer Sonnenfinsternis bequem betrachtet werden. Auch die Krümmung der Linse des Auges wirkt mit. Am 8. Jänner 1388 um 1/2 2 Uhr und am Abend flogen nach Anton KARAKIOLUS<sup>197</sup> eine Anzahl heller Sterne von Westen her gegen Neapel und Caiuta, verursachten einen schrecklichen Lärm, manche waren zu großen Fackeln vereinigt und so hell, daß, solange die Erscheinung dauerte, es heller als am Mittag war. Es kann also auch ein sublunares Feuer so hell werden.

## Die vergängliche Natur des Himmels und der Gestirne:

### Kapitel 24

Autoritäten aus der Heiligen Schrift. Sie sind sehr zahlreich: Genesis 1,6,7, 11, Psalm 103,3, 148,4, Jesus Sirach 17,31, Apokalypse 6,13, 20,11, 21,1, zweiter Petrusbrief (Kap. 3) usw., ferner der hl. Johannes CHRYSOSTOMUS und der hl. BASILIUS.<sup>198</sup> Der hl. AMBROSIOUS<sup>199</sup> sagt:

<sup>196</sup> Hl. Johannes CHRYSOSTOMUS I. (geb. um 354, gest. 407), Kirchenlehrer, Patriarch von Konstantinopel, WIMMER, 275.

<sup>197</sup> Antonio CARACCILO (CARACHOLUS), 1. Hälfte des 16. Jh., Regularkleriker, verfaßte historische und archäologische Schriften, WETZER & WELTE, 2, 1930f.

<sup>198</sup> Hl. BASILIUS der Große (geb. um 330, gest. 379), Kirchenlehrer, WIMMER, 134f.

<sup>199</sup> Hl. AMBROSIOUS (geb. um 339, gest. 397), Kirchenlehrer, Bischof von Mailand, WIMMER, 110.

Zusammengesetztes ist vergänglich, da verschiedenen Elementen verschiedene Bewegungen entsprechen. Um die Unvergänglichkeit des Himmels zu erhalten, hat man eine fünfte Substanz erfunden. Hl. HIERONYMUS:<sup>200</sup> es kommt zu einer Verwandlung in einem besseren Zustand: der Mond zur Sonne, die Sonne ist siebenmal heller. Von der Vergänglichkeit aller Dinge kann gesprochen werden, wenn auch einzelne Teile unvergänglich sind, so ist auch der Weltuntergang gemeint. Die Heilige Schrift ist maßgebend, nicht die alten Philosophen, PLATO hat seine guten Lehrsätze wie von der Vergänglichkeit der Welt von Moses und den Propheten (nach dem hl. JUSTINUS, Philosoph und Märtyrer).

## Kapitel 25

Über die Natur des vergänglichen Himmels verkündet der Brief des hl. PETRUS, von jüngeren Kommentatoren ausgelegt: In der Streitschrift des hl. KLEMENS,<sup>201</sup> weiters werden Überlegungen von Mathematikern und Theologen angeführt. SCHEINER zitiert hier aus dem zweiten Petrusbrief (3, 4): „Wo ist die Verheißung seiner Wiederkunft? Seitdem die Väter entschliefen bleibt ja alles so wie seit Anfang der Schöpfung!“ dann folgt aus dem selben Brief (3,4-6) ein Hinweis auf die Sintflut. Papst KLEMENS berichtet in seinem zweiten Buch über das Gespräch zwischen dem Apostel PETRUS und Simon MAGO<sup>202</sup> (Apostelgeschichte 8,9-13), PETRUS glaubt, daß der Himmel dazu geschaffen sei, daß nicht Unwürdige den Thron Gottes sehen könnten. Für die Ansicht des PETRUS sprechen folgende Gründe der Mathematiker: Die unteren Gewässer sind die Meere, die Berge sind aus den Gruben der Meere entnommen, daher ist die Masse des Wassers nicht größer als die der Berge, die Ausdehnung der Berge ist gering gegenüber der Ebene, die größte Meerestiefe beträgt 500 römische Meilen, die größte Höhe eines Berges über 2000 Meilen, die Fläche des Meeres ist gleich der des Landes, bei der Sintflut stand das Wasser 15 Ellen über den höchsten Bergen, es waren acht Ozeane, ja vielleicht zwölf, daher waren es überirdische Gewässer. Woher und wohin aber kamen diese Wassermassen? Die Größe des Schweifes einer Kometen gegenüber dem Kern ist nach MERSENNE<sup>203</sup> keine Besonderheit, da auch die Flamme 125.000 Mal größer ist als das Schießpulver. Die aus dem Wasser entstandene Luft ist also 20.000 mal größer als das Wasser. Es gibt eine Polemik des Alfonso SALMERÓN,<sup>204</sup> eines Genossen des hl. IGNATIUS,<sup>205</sup> gegen ARISTOTELES, der sagte: „Aus nichts wird nichts, also ist die Welt seit Ewigkeit.“ Ein Satz der Heiligen Schrift ist mehr als ob alle Philosophen dasselbe sagen. Johann Baptist LAURUS aus Perugia schreibt über die Kometen von 1618, die von Merkur und Mars entzündet wurden, und meint, daß der Himmel seine Kraft noch nicht verloren hat, sondern noch viel schönere Sterne vorbringen könne. Johannes MALDONATUS:<sup>206</sup> Christus hat mehr recht als ARISTOTELES, denn bei MATTHÄUS (24,29) heißt es

<sup>200</sup> Hl. HIERONYMUS (geb. um 347, gest. 420), Kirchenlehrer, WIMMER, 250.

<sup>201</sup> Papst KLEMENS I. (Papst von 92 - 101), der dritte Nachfolger des Apostels PETRUS, er verfaßte einen berühmten Brief an die Korinther, WIMMER, 307.

<sup>202</sup> Simon MAGO (MAGUS), Häretiker, LENZENWEGER, 47.

<sup>203</sup> P. Marin MERSENNE (geb. 1588, gest. 1647), Paulanermönch, französischer Mathematiker und Philosoph, Freund von DESCARTES und GALILEI, MUDRY 2, 319.

<sup>204</sup> P. Alfonso SALMERÓN SJ (geb. Toledo 1515, gest. Neapel 1585), einer der ersten Gefährten des hl. IGNATIUS, SOMMERVOGEL, VII, 478ff. – Er lehrte auch mit Petrus CANISIUS in Ingolstadt, HOFMANN, 15 - 24.

<sup>205</sup> Hl. IGNATIUS von Loyola SJ (geb. 1491 in Nordspanien, gest. 1556 in Rom), Soldat, gründete mit einigen Genossen 1534 den Jesuitenorden, WIMMER, 261.

<sup>206</sup> P. Johannes MALDONATUS (MALDONADO) SJ (geb. 1534 in Spanien, gest. 1583 in Rom), Bibelexeget, Professor für Philosophie in Paris, SOMMERVOGEL, V, 403.

„. . . die Sterne werden vom Himmel fallen“. Nach Luis MOLINA<sup>207</sup> sind Himmel und Erde gleich geschaffen, obwohl er früher das Gegenteil lehrte; die Erde und der Himmel werden durch Feuer zerstört und ebenso erneuert, reformiert und wiedergeboren. SCHEINER erwähnt dann noch Nicolaus SERARIUS<sup>208</sup> und Marin MERSENNE,<sup>209</sup> die für die vergängliche Natur des Himmels sind. Ferdinand SALAZAR<sup>210</sup> setzt natürliche Gewässer über das Firmament, zwischen dem „primum mobile“<sup>211</sup> und dem Firmament muß Wasser sein, damit das letztere das erstere nicht mitreißt. FOLENGHIUS,<sup>212</sup> GÉNÉBRARDUS<sup>213</sup> und Martin BECANUS<sup>214</sup> vertreten ebenfalls die vergängliche Natur des Himmels. Für die Vergänglichkeit sprechen kirchliche Hymnen, darunter das „Dies irae“,<sup>215</sup> das von einem Verwandten der Familie ORSINI, Bischof von Ostia, im Jahr 1294 gedichtet wurde. – Alles das soll aber ohne Vorentscheidung und unter Wahrung der Meinung der Kirche gesagt sein.

### Die flüssige<sup>216</sup> Natur des Himmels:

#### Kapitel 26

Autoritäten aus der Heiligen Schrift. Als erstes wird die Autorität hebräischen Etymologie erwähnt, worüber schon berichtet wurde. Isaias 40,23, vergleicht den Himmel mit dem Nichts, im Kapitel 51,6 mit einem Rauch, und zwar wegen der sehr flüssigen Zartheit oder zarten Flüssigkeit des Himmels, weiters weist er auf jene Stellen hin, wo die Bewegung nicht dem Himmel, sondern

<sup>207</sup> P. Luis DE MOLINA SJ (geb. 1535 in Cuenca, gest. 1600 in Madrid), Professor für Philosophie und Theologie, er vertrat eine extreme Anschauung von der göttlichen Gnade und der menschlichen Freiheit, SOMMERVOGEL, V, 1168f.

<sup>208</sup> P. Nicolaus SERARIUS SJ (geb. 1555, gest. 1609), Auseinandersetzungen mit Martin LUTHER, SOMMERVOGEL, VII, 1143f.

<sup>209</sup> Marin MERSENNE schreibt an René DESCARTES im Februar 1634: „Im übrigen bringen die Beobachtungen dieses Buches [= Rosa Ursina] so viele Beweise, um der Sonne die ihr zugeschriebene Bewegung abzuspochen, daß ich nicht zu glauben vermag, daß P. SCHEINER nicht selbst in seinem Herzen an die Meinung des KOPERNIKUS glaubt“, MUDRY 2, 127.

<sup>210</sup> SCHEINER erwähnt Ferdinand de SALAZAR aus der Gesellschaft Jesu, diese ist weder bei de BACKER noch bei SOMMERVOGEL angeführt, angeführt ist ein Francisco de SALAZAR (geb. 1559, gest. 1599), SOMMERVOGEL, VIII, 452.

<sup>211</sup> = Erster Bewegter des gesamten Weltalls, die äußerste Sphäre, der Wohnsitz Gottes und aller Auserwählten, ARISTOTELES trennte die irdische von der himmlischen Welt, bis zur Mondsphäre reicht die irdische Welt, darüberhinaus existiert der ewige Himmel bis zum „primum mobile“, TEICHMANN, 66, mit Abb. – Der Aufbau des Kosmos in der Vorstellung des 16. Jh. bei Peter APIAN war ähnlich gestaltet, MÜLLER-JAHNCKE & PFISTER, 133 - 138. – Die erste Sphäre bilden Erde und Mond, dann folgen sechs weitere Sphären als Träger der Planeten Merkur, Venus, Sonne, Mars, Jupiter und Saturn, dann folgt die Sphäre der Fixsterne und auf diesen die neunte, das „primum mobile“, diese sieben Planetenhimmel bewegen sich und werden gelenkt, jenseits von ihnen ist das Empyräum, der Sitz der Gottheit – so ist es in DANTEs Werk im „Paradiso“ beschrieben, BECKER, 47f.

<sup>212</sup> P. Johann Baptist FOLENGHIUS (FOLENGO) OSB (geb. 1490, gest. 1559), Bibelkommentare, zum Teil indiziert, LThK 3 (1995), 1342.

<sup>213</sup> P. GÉNÉBRARD Gilbert OSB (geb. 1537, gest. 1597), Theologe, als Bischof vertrieben, LThK, 4 (1960), 626.

<sup>214</sup> P. Martin BECANUS SJ (geb. 1561, gest. 1624), Professor der Philosophie, Kontroverstheologe der Gegenreformation, SOMMERVOGEL, I, 1091.

<sup>215</sup> Sequenz im Messen für Verstorbene: „Tag des Zornes . . .“.

<sup>216</sup> Gemeint ist die Bewegung der Himmelskörper, die sich im flüssigen Himmel frei wie die Fische im Meer bewegen, ZIGGELAAR (1993/94), 380.

dem Planeten selbst zugeschrieben wird: JOSUA 10<sup>217</sup>, JESUS SIRACH 1, Psalm 18<sup>218</sup> und 104(103), JOB 38, ISAIAS 10, HABAKUK 3 usw. Die hl. Schrift kennt nur 3 Himmel, von denen in zweien, nämlich im Empyräum<sup>219</sup> und im Lufthimmel keine Sterne vorkommen, auch erwähnt die Schrift niemals einen festen Himmel. Selbst JOB 37,18<sup>220</sup> spricht mit den Peripatetikern für einen flüssigen Himmel und nicht für einen diamantenen Himmel. Auch die Rabbiner nennen den Himmel eine feine Luft; ein Beweis der Majestät Gottes, daß auch eine dünne Materie fest steht. In ESRA 4,6,41-42<sup>221</sup> steht: „Am zweiten Tage wiederum schuf Du den Geist des Firmamentes und befaßt ihm zu scheiden und Scheidung zu machen zwischen Wassern und Wassern, daß ein Teil davon nach oben ginge und ein Teil unten verbliebe. Am dritten Tage gabst Du den Wassern Befehl, sich am siebten Teile der Erde zu sammeln, sechs Siebel aber legtest Du trocken . . .“.

*Autoritäten der Kirchenväter zur flüssigen Natur des Himmels:*

HL. AUGUSTINUS:<sup>222</sup> Man darf keine wunderbaren Verhältnisse annehmen, der hl. Schrift ist zu folgen; aus seinen Worten ist kein fester, sondern ein flüssiger Himmel anzunehmen, über den Lufthimmel ist ein Feuerhimmel, die oberen Wasser sind keine Engel, sie werden von keinem festen Firmament getragen (Genesis). HL. BASILIUS:<sup>223</sup> wirkliches, vergängliches, kaltes, nicht gefrorenes Wasser ist über dem Firmament, dies ist nicht von PLATO, sondern aus der Heiligen Schrift, um die Gewalt der Sonne abzuschwächen und das unersättliche Feuer für den letzten Tag aufzubewahren. In jedem Element sind auch die anderen enthalten und keines ist rein. Auch das Element Erde ist in seinem letzten Wesen unerforschbar. Der Geist wird bei solchen Untersuchungen von Schwindel erfaßt und kommt zu keinem Ende. HL. AMBROSIOUS:<sup>224</sup> das Rote Meer und der Jordan wurden durch Luft auseinandergehalten, die Erde hängt unbeweglich im Leeren. Der hl. EPIPHANIUS<sup>225</sup> sagt, daß der Himmel nicht fest ist, weil sonst die Wassermassen der Sintflut keinen Durchgang gefunden hätten. Der hl. CYRILLUS von Jerusalem<sup>226</sup> schreibt: Das Feuer ist im Wasser wie zur Zeit Moses der Hagel, das himmlische Wasser ist notwendig, wenn irgendein Regen gebraucht wird. EUCHERIUS:<sup>227</sup> wenn das Wasser über dem Himmel sein kann,

<sup>217</sup> SCHEINER führt diese Stelle mit der Sonnenwunder bemerkenswerterweise nicht als Zitat an, es heißt dort (10,12-13): Damals sprach Josua zum Herrn: Als der Herr die Amoriter den Israeliten preisgab, und er sagte in Gegenwart der Israeliten: „Sonne, zu Gibeon halt an, und Mond im Tale von Ajjalon!“ Da hielt die Sonne an und der Mond stand stille bis er sich gerächt hatte am Volke seiner Feinde. Steht das also nicht geschrieben im „Buche des Rechtschaffenen“? So stand die Sonne mitten am Himmel still und eilte nicht unterzugehen etwa einen vollen Tag lang.

<sup>218</sup> Psalm 19(18,7): Vom Ende des Himmels geht sie (die Sonne) aus und ihr Umlauf reicht wieder bis ans Ende.  
21-

9 Empyräum: im Weltbild der Antiken und scholastischen Philosophie der oberste Himmel über der Erde, im Bereich des Feuers und der Lichten und die Wohnung der Seligen.

<sup>220</sup> JOB 37,18: Wölbst Du gleich ihm das Wolkenfirmament, das fest wie ein gegossener Spiegel ist?

<sup>221</sup> ESRA (NEHEMIA), das zitierte vierte Buch gehört zu den Apokryphen, WEIDINGER, 269.

<sup>222</sup> Hl. Aurelius AUGUSTINUS (geb. 354 als Sohn der hl. Monika, gest. 430), Kirchenlehrer, der größte Philosoph der Väterzeit und der einflußreichste Theologe der Kirche, WIMMER, 128f. – Von ihm stammt die Auslegung der Genesis, LENZENWEGER, 163.

<sup>223</sup> Hl. BASILIUS der Große (geb. 330 zu Cäsarea in Kappadozien, gest. 379 ebendort), griechischer Kirchenlehrer, begründete das morgenländische Mönchtum, Reformator der Liturgie, WIMMER, 134f.

<sup>224</sup> Hl. AMBROSIOUS (geb. 339 in Trier an der Mosel, gest. 397 in Mailand), Kirchenlehrer, WIMMER, 110.

<sup>225</sup> Hl. EPIPHANIUS (geb. 438 in Pavia, gest. 497), Bischof von Pavia ab 466, WIMMER, 191.

<sup>226</sup> Der hl. CYRILLUS von Jerusalem (geb. um 315, gest. 348), Kirchenlehrer, WIMMER, 165.

<sup>227</sup> Wahrscheinlich hl. EUCHERIUS, Bischof von Lyon um 450, verfaßte exegetische Texte, zog sich dann auf die Mönchinseln von Lerins zurück, WETZER & WELTE 4, 952f.

so kann es auch der Mensch sein. Der hl. BEDA<sup>228</sup> schreibt: das Wasser fällt nicht herab weil es eisartig ist, er erklärt also auch nach SCHEINERs Ansicht den Himmel nicht für fest. Der Magister SENTENTIARUM<sup>229</sup> beschreibt das Wasser in Form eines Kristalls, das den Himmel bildet. Das Wasser ist so fein verteilt, daß es noch über die Luft hinaussteigt. Wenn nun der Magister SENTENTIARUM fragt, wieso über dem Himmel die Wasser sein können, so kann er den Himmel nicht als fest annehmen. Auch meint er, daß bei stillstehendem Himmel die Sterne herumgehen können. Es folgen dann noch weitere Zitate von Kirchenvätern, diese verstanden unter den Zyklen nicht feste Kreise, sondern nur gedachte Spuren von Bahnen wie bei PTOLEMÄUS. Hl. Johannes CHRYSOSTOMOS:<sup>230</sup> Das Wort, daß Gott die Gestirne ans Firmament setzte, bedeutet kein festes Anheften; gerade so wie es ja heißt, Gott setzt den Adam ins Paradies. Von mehreren Himmeln ist in der Schrift nicht die Rede. Im Hebräischen ist Himmel überhaupt nur im Plural gebräuchlich. Beim hl. EUSEBIUS<sup>231</sup> heißt es, daß die Sonne stillstand, nicht der Himmel, also ist der Himmel flüssig. PHILASTRIUS<sup>232</sup> erklärt die Meinung von an einen festen Himmel angeheftete Sterne als eine Häresie. Firmianus LACTANTIUS<sup>233</sup> schreibt in einer Schrift „Von der falschen Weisheit“ gegen jene, welche Antipoden annehmen; er nennt den Himmel eine unbewegliche Halbkugel und die Gestirne frei in ihr. Der hl. ISIDOR<sup>234</sup> nennt den Himmel reine Luft, also flüssig. Die Fixsterne werden vom Himmel getragen, die Planeten bewegen sich frei. Der hl. BONAVENTURA<sup>235</sup> sagt: Der ganze Himmel ist ein zusammenhängender Körper, die Sterne bewegen sich im Himmel wie die Vögel in der Luft, innerhalb dieses Himmels sind verschiedene Kreise, innerhalb so feiner Stoffe läßt sich keine scharfe Grenze ziehen – ähnlich wie zwei übereinander in entgegengesetzter Richtung wehende Winde keine solche Grenze haben. ORIGENES<sup>236</sup> hält die Gestirne für lebende Wesen, aus den Elementen zusammengesetzt und nahrungsbedürftig wie Lampen, die Nahrung hört gegen das Weltende zu auf. Gewisse Steine werden bei Nacht nur gesehen, wenn man sie in Wasser legt (728/I/30) [eventuell meint er hier weißen Phosphor]. Das äußerste Wasser der Welt wird in der „Historia scholastica“ des hl. BEDA als gefroren, kristallartig bezeichnet. So haben die gelehrtesten und geistreichsten Männer der Autorität der Schrift die Meinung der peripatetischen Philosophen hinzugefügt. Auch sind die Überlegungen des ARISTOTELES nicht bewiesen in denen er darlegt, daß der Himmel anders sei als die Natur, er hat sie nur wahrscheinlich gemacht; freilich hat er über die Art der Bewegung der Himmelskörper angegeben, daß sie sich nicht zur Mitte bewegen und nicht von der Mitte, sondern um die Mitte herum (p. 729/I/16). Manche sagen, daß wie Gott das Gehirn über das Herz

<sup>228</sup> Hl. BEDA, siehe Anm. 186.

<sup>229</sup> Magister SENTENTIARUM, P. LOMBARDUS (geb. 1095 in der Lombardei, gest. 1160 in Paris), Theologe, sein Hauptwerk „Sentenzen“ eine Zusammenfassung von Bibelstellen, WETZER & WELTE 9, 1916f.

<sup>230</sup> Hl. Johannes CHRYSOSTOMOS I., siehe Anm. 196.

<sup>231</sup> Hl. EUSEBIUS (geb. 283 in Sardinien, gest. 371), Bischof von Vercelli bei Mailand, er führte als erster abendländischer Bischof für den Klerus das gemeinsame Leben ein und wurde wegen seiner Verteidigung gegen die arianischen Irrlehrer verbannt, WIMMER, 198; LENZENWEGER, 179.

<sup>232</sup> Hl. PHILASTRIUS, Ende des 4. Jh. Bischof von Brixia, dem heutigen Brescia. Er schrieb ein Buch über die Häresien, WETZER & WELTE, 9, 1997.

<sup>233</sup> Lucius Firmianus LACTANTIUS (geb. in Afrika zwischen 250 und 260, gest. vermutlich in Trier nach 317, lateinischer Schriftsteller, aber kein Mathematiker, er verspottete jene, die glaubten, daß die Erde die Gestalt einer Kugel hat, wodurch er sich die Kritik des KOPERNIKUS zuzog („De Revolutionibus“ 7, 21 - 23), KESTEN, 40, 178.

<sup>234</sup> Hl. ISIDOR, siehe Anm. 188.

<sup>235</sup> Hl. BONAVENTURA (geb. 1221 bei Viterbo, Rom, gest. 1274 in Lyon), Kirchenlehrer, Franziskaner, Theologe und Mystiker, WIMMER, 149.

<sup>236</sup> ORIGENES (geb. wahrscheinlich in Alexandria 185/86, gest. wahrscheinlich in Tyros 253/54), griechischer Kirchenschriftsteller, wegen seiner asketischen Lebensweise wurde er Vorbild des Mönchtums, LENZENWEGER, 56, 67; WETZER & WELTE, 9, 1053f.

gestellt habe um letzteres zu mäßigen, auch über den Sternenhimmel der Wasserhimmel gesetzt sei. BONAVENTURA meint noch man solle nicht in einer unsicheren Materie etwas Sicheres entscheiden, besser sei es fromm zu zweifeln, als voreilig etwas festzulegen (p. 729/1/35).

## Die flüssige, feurige oder gemischte Natur des Himmels:

### Kapitel 27

Die Meinungen neuerer Theologen, Philosophen und Physiologen: Kardinal Robert BELLARMIN<sup>237</sup> und Fürst Federico CAESIUS S. Angelo<sup>238</sup> sind für die Flüssigkeit des Himmels. SCHEINER berichtet von einem Brief des CESI über die Frage des flüssigen Himmels an den Arzt Johannes FABER<sup>239</sup> (Burg Sant'Angelo, 1. Juni 1628). Eine ebensolche Meinung hatten viele Mitglieder der Accademia dei Lincei.<sup>240</sup> Kardinal BELLARMIN ist für die freibewegliche Sonne. FOLENGHIUS<sup>241</sup> aus Mantua schreibt über die Flüssigkeit des Himmels; das Wasser über den Himmel ist als Wunder zu bezeichnen, wo der Sitz des Feuers ist, ist der Himmel der Himmel. Marin MERSENNE<sup>242</sup> schreibt 1623 über die flüssige Natur des Himmels: statt von den Epizyklen werden die Gestirne von Engeln bewegt oder haben die Bewegung direkt von Gott, der Himmel ist ätherartig, er erklärt auch leicht das Auftauchen neuer Sterne, er zählt neun neue Sterne auf: 1. 125 vor Christus von HIPPARCHOS entdeckt,<sup>243</sup> 2. zur Zeit des Kaiser Hadrians,<sup>244</sup> 3. zur Zeit des Kaisers Otto I.,<sup>245</sup> im Sternbild Cassiopeia,<sup>246</sup> 4. 1264 in der Cassiopeia, 5. 1542 in der Cassiopeia, 6. 1577 durch 10 Wochen, 7. 1600 in der Brust des Schwans, 8. 1604 im Schlangenträger, 9. vor der Zerstörung Trojas erschien der siebte Plejadenstern heller als die anderen. Wäre der Himmel nicht luftartig, würde man die Sterne nur im Zenit am rechten Platz sehen, auch könnten die Kometen nicht durch, die vornehmeren Dinge sind immer früher, es spricht die hebräische Etymologie dafür, dann die Väter, auch sehr viele neuen Astronomen und Philosophen, die keine Epizyklen brauchen, denn nichts ist einfacher als ein Engel, der die Sterne herumführt. Dann werden verschiedene planetarische Erscheinungen erwähnt: Mondberge, Kometen oberhalb des Mondes, Sonnenflecken mitten in der Sonne auftauchend, Phasen von Merkur und Venus, auch der Mars schneidet den Sonnenhimmel, Jupitermonde, zwei Begleiter des Saturn.

<sup>237</sup> Kardinal Roberto BELLARMINO, siehe Anm. 194. – In einem Brief an P. Paolo Antonio FOSCARINI (geb. 1580, gest. 1616), Karmeliter, schreibt er: „Herr GALILEI täte klug daran, sich darauf zu beschränken, es zu unterschieben und nicht absolut zu sprechen . . . Indem man von der *Annahme* spricht, daß die Erde sich bewege und die Sonne stillstehe, wird der Schein besser gewahrt . . . Die neuzeitlichen Kommentare über die Genesis . . . über Josua stimmen überein, daß sich die Sonne am Himmel befindet und mit größter Geschwindigkeit um die Erde kreist . . .“, MUDRY 2, 46f.

<sup>238</sup> Federico CESI (geb. 1585, gest. 1630), Fürst von Sant'Angelo, ein Freund und Gönner GALILEIs, MUDRY 2, 312. – In einem Brief an GALILEI vom 12. Jänner 1615 warnt er diesen: „Betreffs der Meinung des KOPERNIKUS hat mir BELLARMIN, der zu den Häuptern der Kongregation in diesen Angelegenheiten zählt, selbst gesagt, daß er sie für ketzerisch hält und daß die Bewegung der Erde ohne jeglichen Zweifel gegen die Schrift ist.“, MUDRY 2, 43.

<sup>239</sup> Dr. Johannes FABER, Arzt, REDONDI, 122.

<sup>240</sup> Akademie der Luchse, wurde 1603 durch Fürst Federico CESI gegründet, MUDRY 2, 312.

<sup>241</sup> FOLENGHIUS, siehe Anm. 212.

<sup>242</sup> Marin MERSENNE, siehe Anm. 203.

<sup>243</sup> HIPPARCHOS von Nizäa (geb. um 190, gest. um 125) griechischer Astronom und Geograph, er erstellte einen Katalog der Örter von 850 Fixsternen, WOLF, 45 - 48.

<sup>244</sup> Hadrian (geb. 76, gest. 138), römischer Kaiser, LThK 4 (1995), 1132f.

<sup>245</sup> Otto I., der Große (geb. 912, gest. 973), römischer König seit 936, Kaiser seit 962, er hinterließ eine Erneuerung des Kaisertums und seinen Nachfolgern die Aufgabe die römische Kirche zu beschirmen, LThK, 7 (1962), 1303f.

<sup>246</sup> Cassiopeia, Sternbild in der mittleren nördlichen Breite.

Die Epizyklen würden das Licht ihrer Planeten brechen, wenn sie fest wären. Raphael AVERSA<sup>247</sup> läßt alle Sterne sich um ihr Zentrum drehen und erklärt so unter anderem das Funkeln der Sterne. Die Größenzunahme der Kometen: Der Schweif der Kometen ist ein Sichtbarwerden der Sonnenstrahlen in den Dämpfen; die Krümmung des Schweifes, das Verschwinden, Zusammenziehen, Vergrößern und Verengen des Kometen sprechen für einen flüssigen Himmel. Ein ungenannter Mathematiker bemerkt am 12. Jänner 1628, daß der Mond von einer vielleicht dichteren Atmosphäre umgeben sein müsse als die Erde, da bei einer Sonnenfinsternis die Mondränder viel stärker zittern als der Sonnenrand, SCHEINER erwähnt dazu plötzliche Helligkeitsschwankungen der ganzen Sonne. Simon MARIUS<sup>248</sup> sucht dann die Ursache in der Sonne. Petrus Hurtadus de MENDOZA<sup>249</sup> sagt: Es gibt drei Himmel. Paulus sei bis in den dritten Himmel verzückt gewesen. Raphael AVERSA meint, daß die Sonne nicht fest sei, sondern flüssig, er schreibt darüber in seinem zweiten Band der „Philosophica metaphysicam physicamque completens“.<sup>250</sup> Die Sonnenflecken sind dunkle Teile der Sonne, sie sind veränderlich, die Sonne ist wie ein siedendes Metall, in die dunkle Teile, die an die Oberfläche gekommen sind, wieder untertauchen und in anderer Form wieder aufsteigen, eine andere Erklärung ergibt sich durch eine zeitweilige äußere Einwirkung oder durch eine ganz unbekannte Ursache. SCHEINER sagt, daß die erste geäußerte Ansicht bei der unglaublichen Verschiedenheit der Erscheinungen nicht zur Erklärung ausreiche, er gibt 14 Gründe dagegen an: so erscheinen die Flecken in der Mitte immer kreisförmig, am Sonnenrand aber fadenförmig, sie bewegen sich nicht um ihr Zentrum und sind immer verschieden, sie müßten also zahllos sein und kommen nur in einer Zone vor, ihr Auftauchen und Verschwinden stimmt nicht mit der Ansicht des AVERSA überein, weiters kommt es zu einer Spaltung bei der Vergrößerung der Sonnenflecken, dabei entstehen Fackeln, auch sehr zarte Flecken wachsen und nehmen ab, gleichbleibende Flecken ändern trotzdem die Kerne, es erfolgt ein Übergang der Sonnenflecke in Fackeln ohne daß ein bestimmtes Größenverhältnis vorliegt und die Flecken kehren wieder. Fackeln sind unerklärlich. Es blieb ihm nicht verborgen, daß einige nicht fehl gingen, die glaubten, daß die Sonnenflecken in der Sonne Erhebungen wie Berge seien. Es folgt eine Bemerkung gegen Raphael AVERSA, der die Sonnenflecken gleichzeitig mit oder vor APELLES von einem Autor namens PROTOGENES<sup>251</sup> aus Venedig entdecken läßt, SCHEINER weiß nur von einer Schrift des Protogenes, die *später* als SCHEINERs erster Brief an Markus WELSER erschien, dies ist in dem Brief des APELLES vom 25. Juli 1612 dargelegt.

<sup>247</sup> P. Raffaello AVERSA, Professor der Philosophie und der Theologie am Collegium Clerici Regolare Minores, er hielt die heliozentrische Hypothese des KOPERNIKUS nicht für haltbar und nicht mit der Sicherheit des Glaubens zu vereinen, andererseits bewunderten er und seine Ordensbrüder die Astronomie des GALILEI und wünschen sich eine wissenschaftliche Zusammenarbeit, REDONDI, 106, 376; LThK 1 (1993), 1312f.

<sup>248</sup> Simon MARIUS bildete sich bei Tycho BRAHE und KEPLER in Astronomie aus, versuchte 1608 selber ein Fernrohr zu bauen, beobachtete 1611 die Sonnenflecken (die Ergebnisse sind verloren gegangen), er hatte vielleicht auch schon die Venusphasen beobachtet und versuchte geltend zu machen, daß er 1609 erstmals die Jupitermonde gesehen habe. Er publizierte dies in „Mundus Jovialis“, aber erst 1614, sodaß es ebenfalls zu Differenzen wegen der Priorität gegenüber GALILEI kam, WOLF, 318, 360, 393, 401 - 403. — WOHLWILL II, 343f., bezeichnet dies als unsinnigen Anspruch und begründet diese Meinung über die Priorität damit, daß MARIUS den Julianischen Kalender verwendet hat und GALILEI den Gregorianischen Kalender; siehe Anm. 30.

<sup>249</sup> MENDOZA, siehe Anm. 195.

<sup>250</sup> REDONDI, 106.

<sup>251</sup> PROTOGENES: ein fingierter Name, seine Ansichten bezüglich der Sonnenflecken stimmen mit denen GALILEI überein, WOHLWILL I, 470.

## Kapitel 28

Für einen flüssigen Himmel sprechen Autoritäten der alten Philosophen.

ARISTOTELES<sup>252</sup> sagt dies vor allen übrigen Philosophen in seiner Schrift „Vom Himmel“ – „De caelo“ (2,56), CICERO<sup>253</sup> schreibt in „Natura Deorum“ (2), daß das Feuer ganz oben sei, aus diesem der Himmel und der Äther kommen und die Sterne lebende Feuerwesen seien. ARISTOTELES findet es lächerlich, daß dort, wo für lebende Wesen die geeignetsten Bedingungen seien, keine lebten, denn nach CICERO trifft dies für den Äther und die Sterne zu. Nur Unerfahrene halten den Himmel für fest. SENECA<sup>254</sup> in „Fragen zur Naturgeschichte“, Buch 7,12 - 15: einige alte Philosophen sagen, daß die Kometen aus dem Zusammentreten von Planeten entstehen, es gibt nicht nur fünf Planeten, sondern noch unzählige bisher verborgene. Der Zwischenraum zwischen zwei Planeten wird erleuchtet und entzündet und so zum Kometen. Alle nehmen also den Himmel als flüssig an. Nach dem Tode des Demetrius,<sup>255</sup> des Königs von Syrien, trat ein Komet auf, nicht kleiner als die Sonne, erst war er eine feurige und rötliche helle Scheibe, die die Nacht erhellte, später abnahm und verschwand. Wieviele Sterne hätten da zusammenkommen müssen, um einen solchen Körper hervorzubringen? – Noch mehr bei einem längeren Weg eines solchen Kometen. Daß nach ARTEMIDORUS<sup>256</sup> wenigstens der äußere Kreis hart sei, nennt SENECA keiner Antwort würdig. Die Sonne und die Sterne nehmen nach SENECA ihre Nahrung von der Erde, Kometen sind ewige Werke der Natur, SENECA bekämpft auch die Ansicht von der Festigkeit des Himmels: der äußerste Himmel ist feurig, darunter ist die Luft. ARISTOTELES („De caelo“ 1,113) nennt den Himmel gleichzeitig zerstörbar und unzerstörbar, hätte er geglaubt, daß der Himmel zeitlich begrenzt von Gott erschaffen worden sei, so würde er ihn als zerstörbar bezeichnet haben, er aber hält die Welt für ewig. In der Folge werden mehrere Autoren angeführt, die sich mit ARISTOTELES beschäftigt haben: Francisco SUAREZ,<sup>257</sup> Gabriel VÁSQUEZ,<sup>258</sup> Petrus Hurtadus de MENDOZA, Raffaello AVERSA. ARISTOTELES hat über die Ewigkeit der Welt nicht zusammenhängend philosophiert. Das Blut der Seligen wird möglichst wenig zerstört werden und die Körperhöhlen werden nicht leer, sondern mit einem himmlischen, geistigen und ewigen Körper erfüllt sein. Das ganze Empyrium<sup>259</sup> wird nach THOMAS von Aquin<sup>260</sup> aus solchem Geist bestehen. Nach Raffaello AVERSA sind die Sonne und alle Sterne

<sup>252</sup> ARISTOTELES (geb. 384 in Thrakien, gest. 322 in Chalkis auf Euböa). Er sagt ähnlich wie SCHEINER „der Wahrnehmung ist mehr zu trauen als der Spekulation“ („De generatione animalium“, 3,10); ARISTOTELES konnte sich bereits vorstellen, daß die Gestirne frei durch die Himmelsräume schweben, WOLF, 42, 212.

<sup>253</sup> Marcus Tullius CICERO (geb. 106, gest. 43) römischer Staatsmann, Redner und Philosoph, er befaßte sich auch mit Ebbe und Flut und stellte fest, daß Ebbe und Flut durch die Bewegung des Mondes hervorgerufen würden, WOLF, 512.

<sup>254</sup> Lucius Annaeus SENECA d. J. (geb. 4 v. Chr. in Cordoba, gest. 65 n. Chr. in Rom), Politiker, Philosoph, Dichter, beobachtete einen Kometen und vermutete eine Analogie zu den Planeten, WOLF, 181.

<sup>255</sup> Demetrios I. Soter (gefallen bei Antiochia 150 v. Chr., König seit 162), seine Söhne waren Demetrios II, Nikator (gestorben 126) und Antiochus (geb. 164, gest. 129), WETZER & WELTE, 3, 1495f.

<sup>256</sup> ARTEMIDORUS von Ephesus, griechischer Geograph um 100 v. Chr., er verfaßte eine elfbändige Erdbeschreibung, WETZER & WELTE, 1, 257.

<sup>257</sup> P. Francisco de SUAREZ SJ (geb. 1548 in Granada, gest. 1617), auf ihm beruht die geistige Bewegung des Suarezismus, SOMMERVOGEL, VII, 1661f.; LThK 9 (1964), 1129f.

<sup>258</sup> P. Gabriel VÁSQUEZ (VÁSQUEZ) SJ (geb. 1549, gest. 1604), Rektor des Collegium Romanum in Rom, SOMMERVOGEL, VIII, 513f.

<sup>259</sup> Im Weltbild der antiken Philosophie der oberste Himmel, dort sind Feuer und Licht und dort wohnen die Seligen.

<sup>260</sup> Hl. THOMAS von Aquin (geb. 1225, gest. 1274), Dominikaner, scholastischer Theologe und Philosoph, Kirchenlehrer, Hinwendung zu ARISTOTELES und AUGUSTINUS, WIMMER, 464f.

flüssig, die Flüssigkeit ist mit der Unveränderlichkeit vereinbar. Die Zitate des ARISTOTELES sind zugunsten der Flüssigkeit des Himmels. Zur Erzeugung der Hitze ist die Bewegung der Sonne ausreichend, die Sterne sind so weit weg, der Mond zu träge. ARISTOTELES nennt den Himmel einen zusammenhängenden Körper. ALBERTUS Magnus<sup>261</sup> setzt einen luftartigen Körper zwischen die himmlischen Sphären. Für einen flüssigen Himmel sprechen die ägyptischen Hieroglyphen: nach Johannes Pierus VALERIANUS,<sup>262</sup> erschienen in Lyon 1586, sind zwei Bücher eines Anonymen von 1567 angegeben: die Sonne ist jugendlich mit rundem Gesicht, auf einem Schiff (flüssiger Himmel), gezogen von einem Krokodil im Regen, der der Sonne zugeschrieben wird.

## Kapitel 29

### Autoritäten der Astronomen für einen flüssigen Himmel.

Die Astronomen haben niemals den Himmel für fest, sondern für äußerst fein gehalten, nur wurden sie häufig falsch verstanden, besonders PTOLEMÄUS.<sup>263</sup> THOMAS von Aquin, glaubwürdiger als die neueren Philosophen, sagt, daß PTOLEMÄUS die Lichter nicht für an die Sphären fixiert hält, sondern sie haben eine von den Sphären getrennte Bewegung. DIONYSIUS meint, daß PTOLEMÄUS, PLATO folgend, die Gestirne selbst sich bewegen läßt. LORINUS<sup>264</sup> zitiert diesbezüglich HOMER, ANAKREON, PTOLEMÄUS, VERGIL, LUCRETIUS, PLINIUS und andere Philosophen. Nach Cornelius de LAPIDE<sup>265</sup> nähren sich die Gestirne von Dünsten, wenn diese aufhören beim Weltende gehen sie zugrunde, also ist der Himmel flüssig, er zitiert PTOLEMÄUS („Almagest“, 13,2): Das Mittel, in dem sich die Gestirne bewegen, alle Kreise, Achsen und Sphären leisten durchaus keinen Widerstand. Dasselbe gilt von Tycho BRAHE und von AVERSA. PLATO<sup>266</sup> läßt in seinem Werk „Timäus“ den Himmel aus den reineren Teilen der vier Elemente bestehen. VITRUVIUS<sup>267</sup>: Merkur und Venus kreisen um die Sonne als Zentrum, davon kommt auch das Rückschreiten und die Stillstände. Dies ist nichts Neues und nicht von Tycho BRAHE oder eine Erfindung GALILEIs. VITRUVIUS beschreibt Erscheinungen, deren Grund er nicht exzentrischen Kreisen zuschreibt, sondern dem Zug der heißen Sonne, da die Wärme anziehend ist, er sagt über die verschiedenen Geschwindigkeiten der Planeten: wenn man auf einer Töpferscheibe sieben kreisförmige Furchen macht und in ihnen in einer Richtung sieben Ameisen laufen läßt, die Scheibe entgegengesetzt dem Lauf der Ameisen dreht, so wird die mittlere Ameise am raschesten fortkommen, wenn auch alle gleich schnell laufen. So stellen sich auch die Planeten entgegen dem Weltlauf. Der Mars ist infolge der Wärme der Sonne der heißesten, der Jupiter gemäßigt, der Saturn am kältesten, weil er dem gefrorenen Weltende am nächsten liegt. HYGINUS<sup>268</sup> wird oft zitiert. Die Bewegung der Sonne entsteht aus der Ungleichheit der Tage, als Beispiel führt er einen Mann an, der auf einem Schiff entgegen die Fahrtrichtung geht. ARATUS<sup>269</sup> lehrt, daß die Sonne sich im Tierkreis bewege wodurch sie noch heißer

<sup>261</sup> Hl. ALBERTUS Magnus (geb. vor 1200 in Lauingen bei Ulm, gest. 1280 in Köln), Kirchenlehrer, er führte den Aristotelismus in die Philosophie und Naturwissenschaft ein, WIMMER, 101f.

<sup>262</sup> Johannes Pierus VALERIANUS, 16. Jh., WETZER & WELTE, 12, 558f.

<sup>263</sup> Claudius PTOLEMÄUS (geb. um 100, gest. 160), Astronom, Geograph, Hauptwerk „Almagest“, erste systematische geozentrische Astronomie; keine solide Sphären notwendig, WOLF, 212.

<sup>264</sup> P. Johannes LORINUS SJ (geb. 1559 in Avignon, gest. 1634 in Dole), Bibelkommentator, SOMMERVOGEL, V, 1 - 6.

<sup>265</sup> Cornelius de LAPIDE SJ (van den STEEN) (geb. 1567, gest. 1637 in Rom), Bibelkommentator, SOMMERVOGEL, IV, 1511f.

<sup>266</sup> PLATO (geb. 429 v. Chr. in Athen, gest. 348 v. Chr.), er hielt zuerst die Erde für eine Scheibe, später für eine Kugel, WOLF, 32.

<sup>267</sup> Marcus Pollo VITRUVIUS, 1. Jh. v. Chr., Baumeister, Militärtechniker, Astronom, WOLF, 216.

<sup>268</sup> C. Julius HYGINUS, römischer Feldmesser, 1. Jh. n. Chr., WOLF, 147.

<sup>269</sup> ARATUS, 3. Jh. v. Chr., er verfaßte eine Beschreibung der Sternbilder, WOLF, 192.

werde und dieses Feuer werde (nach den Philosophen) aus dem Wasser genährt. MANILIUS<sup>270</sup> ist für in einem flüssigen Himmel sich bewegendene Sterne. Es folgt eine Bemerkung gegen SCALIGER,<sup>271</sup> der den MANILIUS verbessern wollte. Martianus CAPELLA:<sup>272</sup> Er wiederholt die alte Lehre der Ägypter, daß sich Merkur und Venus um die Sonne bewegen. Nikolaus KOPERNIKUS und seine zahlreichen Anhänger, die für eine Bewegung der Planeten sind, setzen sich auch für einen flüssigen Himmel und eine feurige Sonne ein, ebenso Johannes KEPLER in seiner „Paralipomena“, GALILEI im „Sternenboten“, in der „Geschichte der Sonnenflecken“ und häufig Tycho BRAHE: der Himmel ist flüssig wegen der Kometen, aber nicht Luft, die Sonne ist feurig, aber verbrennt nicht, sein System wird allmählich angenommen. Die Ansicht des KOPERNIKUS ist vom Senat der Kardinäle öffentlich verboten. Derselben Ansicht [flüssiger Himmel] sind Cornelius GEMMA,<sup>273</sup> VITICHIUS,<sup>274</sup> Christoph ROTHMANN<sup>275</sup> und andere. In den Briefen des Tycho BRAHE sind die Sonne und der Himmel feurig. Die Chemiker, die Gold zu machen versuchen, aber viele wertvolle Dinge wirklich finden, unterscheiden noch Emphyräum, Sternenhimmel und Lufthimmel. Sonne und Planeten werden durch eine Art magnetische Kraft in Äther schwebend gehalten, die Planeten sind ein Anhängsel der Sonne und werden durch den Raum getragen. Der Himmel und die Gestirne sind nicht von dem vergänglichen lebenden Geist der irdischen Stoffe verschieden.

Astrologen: Die Sonne ist feurig, die Planeten kalt oder mittelwarm, der Planetenhimmel ist flüssig. Ferner halten manche die Kometen zur himmlischen Natur gehörend, so FICINUS,<sup>276</sup> PLINIUS, ALBUMASAR,<sup>277</sup> HIPPARCH,<sup>278</sup> ANAXAGORAS,<sup>279</sup> DEMOKRIT,<sup>280</sup> HIPPOKRATES,<sup>281</sup> APOLLONIUS,<sup>282</sup> AVERSA, MIZALDUS.<sup>283</sup> Die Darstellung der himmlischen Natur der Kometen ist bei weitem nicht das größte Verdienst Tycho BRAHEs, sondern die Verbesserung der Abweichungen der Marsbahn, die viele Grade betrug, die Äquinoktienfeststellung,<sup>284</sup> die Vermehrung der Zahl der Sterne, die Umkreisung von Venus und Merkur um die Sonne und die Restauration der Astronomie – zur Schande derer, die seine Arbeiten angreifen,

<sup>270</sup> Marcus MANILIUS, römischer Astronom der ersten Hälfte des 1. Jh., verfaßte ein astronomisch-astrologisches Lehrgedicht in fünf Büchern („Astronomicon“), WOLF, 192.

<sup>271</sup> Joseph Justus SCALIGER, siehe Anm. 170.

<sup>272</sup> Martianus CAPELLA, 5. - 6. Jh. n. Chr., Calendariograph, Chronologe, WOLF, 230; WETZER & WELTE, 10, 177f. – Auch SCHEINER war dieser Meinung, und zwar aufgrund eines (fraglichen) Venusdurchgangs: „Daß die Sonne von der Venus umkreist wird . . . Das gleiche bezweifle ich beim Merkur nicht . . .“, zweiter Brief an Markus WELSER, 19. Dezember 1611, STOLL, 45 - 49.

<sup>273</sup> Cornelius GEMMA, LINDGREN, 160; Sohn des Rainer Gemma FRISIUS (geb. 1508, gest. 1555), niederländischer Astronom, WOLFSCHMIDT, 93 - 106.

<sup>274</sup> Paul WITTICH, hielt sich 1580 bei Tycho BRAHE auf und wurde von diesem später beschuldigt, bei ihm Gesehenes als eigene Erfindung ausgegeben zu haben, WOLF, 348.

<sup>275</sup> Christoph ROTHMANN, Mathematiker, WOLF, 272f.

<sup>276</sup> Marsilio FICINO (geb. 1433, gest. 1499) italienischer Arzt und Philosoph, Geistlicher, lehrte einen neuplatonischen Humanismus, REDONDI, 19.

<sup>277</sup> ALBUMASAR, 9. Jh., Astrologe, WOLF, 71.

<sup>278</sup> HIPPARCH von Nicäa, 2. Jh. v. Chr., der eigentliche Schöpfer der wissenschaftlichen Astronomie, WOLF, 45f.

<sup>279</sup> ANAXAGORAS, 5. Jh. v. Chr., Naturphilosoph, Schrift über die Mondesfinsternisse, WOLF, 9.

<sup>280</sup> DEMOKRIT (geb. 479 v. Chr., gest. 380 v. Chr.), griechischer Philosoph, Atomtheorie, er hielt die Milchstraße aus vielen Sternen bestehend – wie GALILEI bestätigte –, WOLF, 418.

<sup>281</sup> HIPPOKRATES (geb. 460 v. Chr. auf Kos, gest. ca. 375 v. Chr. in Larissa), griechischer Arzt, WEISSER, 11f.

<sup>282</sup> APOLLONIUS (geb. 262 v. Chr., 190 v. Chr.), griechischer Mathematiker, WOLF, 44.

<sup>283</sup> Antoine MIZALDUS (MIZAULD), 16. Jh., Pariser Arzt, schrieb die „Cometographia“, WOLF, 185.

<sup>284</sup> Tag- und Nachtgleiche bei Frühlings- und Herbstbeginn.

aber selbst nichts leisten. Seit 2000 Jahren ist niemals in den Akademien, selbst bei den Chinesen, die Festigkeit des Himmels gelehrt worden.

Angeführt werden hier noch P. Josephus BLANCANUS,<sup>285</sup> P. Johann Baptist CYSAT,<sup>286</sup> und P. Oratius GRASSI<sup>287</sup> und P. Christoph CLAVIUS.<sup>288</sup> Er fand 1572 einen neuen Stern im Sternbild Cassiopeia, der zwei Jahre sichtbar war, er veränderte seinen Ort nicht, war also außerhalb der Planetenkreise, der Himmel ist also veränderlich, der Stern leuchtete im Jahr 1600 noch im Sternbild des Schwans (Brust), im Oktober 1604 im Sternbild des Schützen 2° nördlicher Breite nur noch schwach sichtbar. CLAVIUS spricht von dem aus Belgien gekommenen Fernrohr, man sieht die Phasen der Venus, er hat sie mit anderen in Rom beobachtet. Die Astronomen mögen sehen, wie sie nun die himmlischen Kreise einrichten, um die Erscheinungen zu begründen. Die Sonnenflecken kannte CLAVIUS nicht. Die Astronomen streben CLAVIUS nach, die Phänomene möglichst bequem zu bewahren, sei es mit Hilfe von Epizykeln oder auf andere Weise. Durch die neuen Entdeckungen ist die Astrologie noch unsicherer geworden. Die Sterne im flüssigen Himmel bewegen sich wie die Fische im Meer. Antonius MAGINUS<sup>289</sup> war früher für einen festen Himmel, er ist jetzt für einen flüssigen. Die Meinung von dem festen Himmel, die nie Ansicht der Astronomen war, wurde durch EUDOXUS<sup>290</sup> und KALIPPUS<sup>291</sup> ins Volk gebracht. Die barbarischen Araber machten aus den einfachen Linien feste Kugeln, sei es, daß sie es glaubten oder der Bequemlichkeit wegen, andere folgen wie das Vieh. Die Araber überlieferten auch ARISTOTELES und PTOLEMÄUS arabisch mit Kommentaren. Die Scholastiker verließen sich in diesen nicht religiösen Dingen auf sie. THOMAS von Aquin sagt, die Astrologen haben zwischen zwei festen Himmeln einen teilbaren Raum mit den Planeten im Epizykel. Es gab abergläubische Märchen, Himmelshäuser und von den Arabern sogenannte Talismane.

### Kapitel 30

Erwiderung auf Einwände gegen die flüssige Natur des Himmels und Schluß des Buches. Firmament bedeutet nicht fest, Rakiyah bedeutet nämlich Ausdehnung, also eine Dreidimensionalität. Bei Hiob (37,18-21) wird nur von der Luft gesprochen. Genesis (1,1-2) der Geist Gottes ist Luft, darüber Licht = Feuer, darunter ist die Erde; Sprüche (8,27-28).

Schlußwort: Unveränderlich ist nur Gott.

Rom, zum Teil im Collegium Romanum der Gesellschaft Jesu, zum Teil im Profeßhaus, vom Jahr 1624 bis zum gegenwärtigen Jahr 1629, 20. März.

*Brief des Fürsten Federicus CESI* von S. Angelo und S. Paolo an den Kardinal Roberto BELLARMINO. Er schreibt in diesem Brief über die Natur des Himmels nach der hl. Schrift, über die Entdeckung des Galileo GALILEI und über die hebräische Etymologie, 14. August 1618.

<sup>285</sup> P. Josephus BLANCANUS (BIANCANI) SJ, siehe Anm. 18.

<sup>286</sup> P. Johann Baptist CYSAT SJ, siehe Anm. 11.

<sup>287</sup> P. Oratio GRASSI SJ, siehe Anm. 178. — Ein Gegner GALILEIs, MUDRY 2, 316.

<sup>288</sup> P. Christoph CLAVIUS SJ, siehe Anm. 88.

<sup>289</sup> Antonio Giovanni MAGENI (geb. 1555, gest. 1617), Astronom und Astrologe. — Er war Professor an der Universität Bologna und bat GALILEI sein Fernrohr vor den Professoren vorzuführen, eine Anzahl der Anwesenden weigerte sich durch das Fernrohr zu schauen, die übrigen gaben vor, nichts zu sehen oder sahen nichts, weil sie im Beobachten nicht geübt waren, MUDRY 2, 262.

<sup>290</sup> EUDOXUS (geb. 409 v. Chr. in Knidos, gest. 356 v. Chr. in Athen), Schüler PLATOs, führte die Beobachtung in die Astronomie ein, WOLF, 38 - 43; er entwickelte ein System von 27 homozentrischen Sphären, TEICHMANN, 43f.

<sup>291</sup> KALIPPUS, 4. Jh. v. Chr., berechnete den Mondzyklus, WOLF, 16; er erweiterte die Zahl der Sphären auf 34, TEICHMANN, 50.

*Brief des Kardinals Roberto BELLARMINO*<sup>292</sup> an den Fürsten Federico CESI, Fürst von S. Angelo. Der Himmel ist rund (Jesus SIRACH 24), weil das das Vollkommenste ist. Seine Jugendsicht war die Spiralbewegung der Planeten um die Erde mit verschiedener Geschwindigkeit. Die Sonne braucht 24 Stunden, der Mond  $24 \frac{1}{4}$  Stunden, wird also wohl am Himmel getragen, der Himmel ist nach den Vätern aber unbeweglich, Rom, 25. August 1628.<sup>293</sup>

#### *Index und Druckfehlerverzeichnis:*

Es folgt noch ein Index mit 34 Seiten und ein Druckfehlerverzeichnis (Erratum Correctio) mit zwei Seiten.

### **3. Der Lebenslauf Christoph SCHEINERS:**

Christoph SCHEINER wurde am 25. Juli 1573 oder 1575 in Wald (Markt Wald) bei Mindelheim im bayerischen Schwaben geboren.<sup>294</sup> Ab 1590 besuchte er das Jesuitengymnasium in Augsburg, 1595 trat er in Landsberg am Lech in den Jesuitenorden ein und absolvierte dort das zweijährige Noviziat. 1597 legte er in Augsburg die Scholastikergelübde ab und empfing 1598 den niederen Weihen, die Priesterweihe war 1617.<sup>295</sup> Nach dem Studium der Beredsamkeit in Landsberg kam er 1600 an die Hochschule nach Ingolstadt, dort studierte er Metaphysik, unter Pater Johannes LANZ SJ Mathematik und erwarb den Grad des Magisters. Ab 1603 war er in Dillingen und unterrichtete am Jesuitengymnasium in den unteren Gymnasialklassen. In diese Zeit fällt die Erfindung des nach ihm benannten Pantographen, über den er erst 1631 in Rom eine Schrift veröffentlichte. 1605 kam SCHEINER wieder nach Ingolstadt zu theologischen Studien, er übte die Funktion eines Repetitors der Logik und der Physik im Konvikt aus, 1610 übernahm er als Nachfolger von Pater Johann LANZ den Lehrstuhl für Mathematik (Astronomie), SCHEINER war damals bereits berühmt, von Herzog Wilhelm V. von Bayern war er nach München gerufen worden, um ihm den Pantographen zu erklären.<sup>296</sup> Im März des Jahres 1611 beobachtete Christoph SCHEINER mit seinem Schüler Johann Baptist CYSAT in Ingolstadt erstmals die Sonnenflecken.

Erzherzog Maximilian III. der Deutschmeister bat SCHEINER 1616 Ingolstadt zu verlassen und nach Innsbruck zu kommen, als Maximilian 1618 starb blieb SCHEINER auch unter seinem Nachfolger, Erzherzog Leopold V. von Österreich-Tirol, in Innsbruck, wo er mit der Leitung des Baues der Jesuitenkirche betraut wurde, sie stürzte 1626 ein.<sup>297</sup> Auf Wunsch Erzherzog Leopolds

<sup>292</sup> Auf den letzten Seiten der „Rosa Ursina“ bringt SCHEINER einen eigenhändigen Brief des Kardinals. In diesem Brief „bezeugt BELLARMIN, daß er sehr gut wußte, daß der Himmel nicht hart und undurchdringlich wie Eisen sei; im Gegenteil, so weich und leicht wie Luft, so hatte er es gelehrt, als er jung war. Er hatte jedoch niemals seine Meinung veröffentlicht. Warum nicht? Weil er den Widerstand von der Seite der aristotelischen Philosophen oder der Theologen befürchtete? Nein! Wegen mathematischer (das bedeutet astronomischer) Argumente zum Gegenteil, die betonen, daß es ohne steife Sphären unmöglich sei, die Phänomene zu erklären.“ Diese frühe Ansicht des Roberto BELLARMINO wird als Beispiel hingestellt „wie schwer oder notwendig es war, die Nichtexistenz der kristallinen Sphären zu beweisen . . . Der eigentliche Zweck der Veröffentlichung SCHEINERS von CESIs Brief ist die Erklärung BELLARMINs, daß er in seiner Jugend den flüssigen Himmel gelehrt habe,“ ZIGGELAAR (1993/94), 381. – Der Brief ist in italienischer und lateinischer Sprache gedruckt.

<sup>293</sup> FROEBE, 1 - 48. Handschriftliche, nicht gedruckte Aufzeichnungen des Wiener Astronomen Robert FROEBE (geb. 1866, gest. 1904) wurden mitverwendet, die Aufzeichnungen wurden in einem Antiquariat erworben.

<sup>294</sup> SOMMERVOGEL, VII, 734 - 740; BRAUNMÜHL (1891), 81, deutet eine Verwechslung der Jahreszahlen 1573 und 1575 an; ebenso RÖSCH, 208.

<sup>295</sup> BRAUNMÜHL (1891), 1; RÖSCH, 186; ZIGGELAAR (1993/94), 372.

<sup>296</sup> BRAUNMÜHL (1891), 6.

<sup>297</sup> DAXECKER (1996), 14 - 20.

kam SCHEINER im Herbst 1620 nach Freiburg in Breisgau, um dort den Lehrstuhl für Mathematik zu übernehmen.<sup>298</sup> Im Frühjahr 1621 wurde er aus Freiburg wieder abberufen, und zwar nach Neisse in Schlesien als Beichtvater von Erzherzog Karl von Österreich, Bischof von Breslau und Brixen.<sup>299</sup> Dort wurden am 23. April 1623 die Schulen des Jesuitenkollegs eröffnet, mit Christoph SCHEINER als Obern.<sup>300</sup> Der spanische König Philipp IV. hatte Erzherzog Karl von Österreich für das Amt eines Vizekönigs von Portugal ausgewählt,<sup>301</sup> Erzherzog Karl und Christoph SCHEINER reisten 1624 über Wien nach Innsbruck, Erzherzog Karl fuhr dann über Livorno weiter und segelte nach Spanien, traf dort am 24. November 1624 in Madrid ein und starb am 28. Dezember an hohem Fieber, er liegt im Escorial begraben.<sup>302</sup> Christoph SCHEINER fuhr nach Rom, um dort Gründungsangelegenheiten des Kollegs in Neisse zu erledigen.<sup>303</sup>

SCHEINER schreibt am Beginn des ersten Buches „Rosa Ursina“, p. 1, „daß ihn Dinge . . . zum Schreiben veranlaßt haben . . . , das Sonnenphänomen . . .“: als SCHEINER 1624 nach Rom gekommen war, fand er dort das 1623 gedruckte Werk GALILEIs „Il saggiaiore“ vor, in dem SCHEINER des Plagiaten beschuldigt wurde,<sup>304</sup> sodaß sich der bereits 1612 begonnene Prioritätsstreit (APELLES-Briefe) fortsetzte.<sup>305</sup> In diesem Prioritätsstreit stand die Erklärung der Sonnenflecken im Vordergrund, tatsächlich ging es aber um das Weltbild des KOPERNIKUS, um das heliozentrische System.<sup>306</sup>

SCHEINER hatte Schwierigkeiten das Geld für die Kosten des Buches aufzubringen. Pater Mutius VITELLESCHI,<sup>307</sup> damals Generaloberer, mußte dem Fürsten ORSINI für das vorgestreckte Geld bürgen. Pater VITELLESCHI drängte nun SCHEINER, das Geld zu beschaffen.<sup>308</sup> SCHEINER schreibt in seinen Briefen an Erzherzog Leopold V. über den Fortgang seines Buches: „Über meine Arbeiten über die Sonnenflecken, darum bitte ich inständig, soll GALILEI nichts erfahren“.<sup>309</sup> 1627 schreibt SCHEINER: „Ich habe mein Werk über die Sonnenflecken in der Presse, das erste Buch ist jetzt fertiggestellt, am Montag wird das dritte begonnen werden“. SCHEINER hatte Angst, daß sein Werk nicht fertiggestellt wird: „Ich fürchte, daß unser ehrwürdiger Vater mich zu Eurer Durchlaucht zurückschicken will, ohne daß mein Werk gedruckt worden ist, mit leeren Händen und voller Scham . . .“. SCHEINER will wieder nach Deutschland zurückkehren und schreibt „Nur die Vollendung meines Buches habe ich abgewartet . . .“,<sup>310</sup> „mein Buch wird acht oder höchstens vierzehn Tage nach Ostern endlich erscheinen . . .“,<sup>311</sup> SCHEINER weist darauf hin, daß Alessandro ORSINI (der Kardinal) sich als Mäzen für das Buch angeboten habe und er (SCHEINER) über 500 Scudi dafür ausgegeben habe und Fürst Paolo ORSINI (er übernahm nach dem Tod seines Bruders die Finanzierung des Buches) 300 Exemplare des

<sup>298</sup> DUHR (2/2), 227.

<sup>299</sup> BRAUNMÜHL (1891), 54.

<sup>300</sup> DUHR (2/1), 359.

<sup>301</sup> BRESCIANI, 177.

<sup>302</sup> BRESCIANI, 182; HYE, 100.

<sup>303</sup> BRAUNMÜHL (1891), 55.

<sup>304</sup> BRAUNMÜHL (1891), 22.

<sup>305</sup> BRAUNMÜHL (1891), 24, SCHEINER schreibt in der „Rosa Ursina“, p. 26/II/14: „Er sei dazu, daß er sich nirgends als ersten Entdecker eingeführt habe, durch das Beispiel Christi und durch seine Erziehung in der Schule der Demut veranlaßt worden“.

<sup>306</sup> HEMLEBEN, 80.

<sup>307</sup> P. Mutius VITELLESCHI (VITELLESCHI) SJ, siehe Anm. 7.

<sup>308</sup> DUHR (2/2), 438.

<sup>309</sup> DAXECKER (1995), 85. — Erzherzog Leopold führte auch einen Briefwechsel mit GALILEI, DAXECKER (1993), 5352 - 5355.

<sup>310</sup> DAXECKER (1995), 127, 140, 143.

<sup>311</sup> DAXECKER (1995), 145, Brief SCHEINERs vom 30. März 1630 an Erzherzog Leopold V.

Werkes verlange.<sup>312</sup> Am 20. März 1632 erwähnt er finanzielle Probleme und am 8. Mai 1632 beklagt er, daß das Frontispiz des Buches beim Fürsten ORSINI in Neapel sei.<sup>313</sup> In einem Brief an Athanasius KIRCHER<sup>314</sup> vom 25. März 1634 schreibt er aus Wien nach Rom, daß er (Pater KIRCHER) „unter das Dach hinaufsteigen und sorgfältig die Ballen der 'Rosa Ursina' durchmustern (möge), ob sie nicht von Feuchtigkeit, Regen und Spitzmäusen erleiden.“<sup>315</sup>

Im Jahr 1616 war Galileo GALILEI wegen seiner Verteidigung des heliozentrischen Systems ermahnt worden, es wurde ihm der Prozeß gemacht und am 22. Juni 1633 schwor er diesem System ab.<sup>316</sup> Wegen der Animosität zwischen SCHEINER und GALILEI wird häufig die Frage gestellt, ob SCHEINER am Prozeß gegen GALILEI beteiligt war. Eine Beeinflussung des Prozesses gegen GALILEI durch SCHEINER ist nicht nachzuweisen aber auch nicht auszuschließen.<sup>317</sup> Zum Zeitpunkt des Galilei-Prozesses war SCHEINER noch in Rom. Er schrieb am 22. Februar 1633 einen Brief an Pierre GASSENDI.<sup>318</sup> Am 22. Juni 1633 schwur GALILEI der heliozentrischen Lehre ab, es gibt noch einen weiteren Brief SCHEINERs an GASSENDI vom 16. Juli 1633<sup>319</sup> und vom selben Tag an Pater Athanasius KIRCHER SJ,<sup>320</sup> in dem er schreibt: „GALILEI hat vor wenigen Tagen seine Meinung über die stillstehende Sonne und über die Bewegung der Erde abgeschworen und sie verurteilt . . .“. Diese drei Briefe wurden von SCHEINER aus Rom abgesandt.

1633 kam SCHEINER nach Wien zurück,<sup>321</sup> demonstrierte dem Kaiser Ferdinand II. und dem Hof astronomische Experimente,<sup>322</sup> 1636 war er wieder in Neisse, er sollte eine Geschichte der Gründung des Kollegs in Neisse schreiben und ein mathematisches Werk vollenden, von dem geplanten Werk über die Unbeweglichkeit der Erde erschien nur der „Prodromus pro Sole mobili et Terra stabili contra Galileum . . .“ posthum 1651.<sup>323</sup> SCHEINER starb am 18. Juli 1650 an einem Schlaganfall.<sup>324</sup>

#### 4. Zusammenfassung:

Christoph SCHEINER wurde am 25. Juli 1573 oder 1575 in (Markt) Wald bei Mindelheim im bayerischen Schwaben geboren, 1595 trat er in den Jesuitenorden ein, 1610 wurde er Professor für Mathematik (Astronomie) in Ingolstadt, im März 1611 beobachtete er erstmals die Sonnenflecken, seine Beobachtungen teilte er in Briefen unter dem Pseudonym APELLES mit. 1616 berief ihn Erzherzog Maximilian III. der Deutschmeister nach Innsbruck, hier entstand SCHEINERs Buch „Oculus hoc est: Fundamentum opticum“, auch war er Bauleiter des ersten Jesuitenkirchen-Neubaus in Innsbruck. 1620 kam er als Professor der Mathematik nach Freiburg im Breisgau, von dort wurde er 1621 wieder abberufen, da er Beichtvater von Erzherzog Karl von

<sup>312</sup> DAXECKER (1995), 153f., Brief vom 29. November 1630, in dem SCHEINER berichtet an wen er bereits Exemplare seines Buches abgegeben habe.

<sup>313</sup> DAXECKER (1995), 153, 159.

<sup>314</sup> P. Athanasius KIRCHER SJ (geb. 1602, gest. 1680), MUDRY 2, 317.

<sup>315</sup> DAXECKER (1995), 175.

<sup>316</sup> HEMLEBEN, 96, 167.

<sup>317</sup> RÖSCH, 205; BRAUNMÜHL (1891), 73.

<sup>318</sup> Le Opere, XV, 2418. — Pierre GASSENDI (geb. 1592, gest. 1655), französischer Philosoph und Mathematiker, MUDRY 2, 315.

<sup>319</sup> Le Opere, XV, 2587. — BRAUNMÜHL (1894), 57.

<sup>320</sup> Le Opere, XV, 2888.

<sup>321</sup> BRAUNMÜHL (1894), 57.

<sup>322</sup> DUHR (2/2), 438, Fußnote 3.

<sup>323</sup> DUHR (2/2), 439.

<sup>324</sup> RÖSCH, 206.

Österreich (Bischof von Breslau und Brixen) wurde. SCHEINER war dann bis 1624 in Neisse in Schlesien. Erzherzog Karl wurde zum Vizekönig von Portugal berufen und Christoph SCHEINER reiste nach Rom um Gründungsangelegenheiten des Kollegs in Neisse zu erledigen. Dort fand er 1624 das Werk Galileo GALILEIs „Il saggiatore“ (1623) vor, in dem er des Plagiates bezüglich der Entdeckung der Sonnenflecken bezichtigt wurde, daraus entstand ein langdauernder Prioritätsstreit.

In Rom hatte er dann Gelegenheit, sein Hauptwerk „Rosa Ursina sive Sol“ zu schreiben und drucken zu lassen, Förderer des Buches war der Herzog Paulus Jordanus II. von Bracciano, die Familie führt im Wappen eine Rose, sie wird im Buch SCHEINERs mit der Sonne verglichen. Das Buch ist in vier Abschnitte unterteilt. Im ersten Teil setzt SCHEINER sich mit der Frage der Priorität der Entdeckung der Sonnenflecken auseinander und weist GALILEI Beobachtungsfehler nach. Im zweiten Abschnitt werden Fernrohre, Projektionsmethoden und das Helioskop dargestellt, weiters wird die Optik eines Fernrohres der Optik des Auges gegenübergestellt. Im dritten Buch stellt er das Beobachtungsmaterial zu den Sonnenflecken zusammen, illustriert mit 70 Kupferstichen. Das vierte Buch besteht aus zwei Teilen. Im ersten Teil befaßt sich SCHEINER nochmals mit den Sonnenphänomenen, den Flecken und Fackeln, mit der Umdrehungszeit der Sonne in 27 Tagen und der Neigung ihrer Achse, im zweiten Teil führt er Stellen und Zitate aus der Heiligen Schrift, von Kirchenvätern und von Philosophen an, um zu beweisen, daß seine Anschauung des geozentrischen Systems den Lehren der Kirche entspreche. Dieses Zugeständnis ist wohl durch den Geist der Zeit verursacht, durch den Streit mit GALILEI und dessen Verurteilung, durch den noch mangelnden Beweis des heliozentrischen Systems, das den Ansichten der Schule des ARISTOTELES widersprach.

SCHEINER kehrte 1636 über Wien nach Neisse zurück und beschäftigte sich weiter mit der Verteidigung des geozentrischen Systems. Er starb am 18. Juli 1650.

## 5. Literatur:

- Allgemeine Deutsche Biographie (ADB) (1875 - 1912): Hrsg. von der Historischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. — München, Leipzig, 56 Bde.
- ARISTOTELES (1970): Metaphysik. — Übersetzt und herausgegeben von Franz F. Schwarz. — Reclam, Stuttgart, 443 pp.
- DE BACKER, A. (1869 - 1876): Bibliothèque des écrivains de la Compagnie de Jésus. — Liège-Paris, Loyvain-Lyon, 3 Bde.
- BECKER, F. (1968): Geschichte der Astronomie. — Bibliographisches Institut, Mannheim-Zürich, 201 pp.
- BRAUNMÜHL, A. v. (1891): Christoph Scheiner als Mathematiker, Physiker und Astronom. — Bamberg, Bayerische Bibliothek, 24. Bd., 92 pp.
- (1894): Originalbeobachtungen etc. aus der Zeit der Entdeckung der Sonnenflecken. — In: Jahrbuch für Münchener Geschichte, 5. Jg., Buchner, Bamberg: 53 - 60.
- BRESCIANI, A. (1974): Erzherzog Karl von Österreich als Bischof von Brixen, 1613 - 1624. — Ungedr. Diss. Univ. Innsbruck, 231 pp.
- DAXECKER, F. (1992): Christoph Scheiner's eye studies. — In: Doc. ophth. 81: 27 - 35.
- (1993): Der Schriftwechsel zwischen Leopold V. von Österreich-Tirol und Galileo Galilei. — In: das Fenster, Innsbruck 55: 5352 - 5355.
- (102/1993, 103/1994): Christoph Scheiners Untersuchungen zur physiologischen Optik des Auges. — In: Sammelblatt des Historischen Vereins Ingolstadt: 385 - 399.
- (1994): Further studies of Christoph Scheiner's concerning the optics of the eye. — In: Doc. ophth. 86: 153 - 161.
- (1995): Briefe des Naturwissenschaftlers Christoph Scheiner SJ an Erzherzog Leopold V. von Österreich-Tirol, 1620 - 1632. — Publikationsstelle der Universität Innsbruck, Innsbruck, 184 pp.
- (1996): Der Astronom P. Christoph Scheiner SJ als Bauleiter des ersten Jesuitenkirchenneubaus in Innsbruck. — In: Tiroler Heimatblätter, Innsbruck 1/96: 14 - 20.
- DUHR, B. (1907, 1913, Bd. 1 und 2; 1921, 1928, Bd. 3 und 4): Geschichte der Jesuiten in den Ländern deutscher Zunge in der ersten Hälfte des XVII. Jhd. — Herder, Freiburg, München.

- FASSMANN, K. (Hg.) (1971-1979): Die Großen der Weltgeschichte, 12 Bde. — Kindler, Zürich.
- FAVARO, A. (Hg.) (1890-1907): Le Opere di Galileo Galilei. — Editio Nazionale, 29 Bde., Florenz.
- FROEBE, R. (1889/90): Unbetiteltete Aufzeichnungen über das Buch „Rosa Ursina sive Sol“. — Wien, Archiv Daxecker, 48 pp.
- GERL, H. (1968): Catalogus Generalis Provinciae Germaniae Superioris et Bavariae Societatis Iesus, 1556 - 1773. — Eigenverlag, München, 502 pp.
- GOERCKE, E. (1992a): Titelblatt „Rosa Ursina“. — In: Die Jesuiten in Ingolstadt 1549 - 1773, Ingolstadt: 155 - 157.
- (1992b): Christoph Scheiners allgemeine Aussagen über Fernrohre. — In: Die Jesuiten in Ingolstadt 1549 - 1773, Ingolstadt: 140 - 143.
- (1995): Christoph Scheiner: Optische Gegenüberstellungen. — In: Die Sterne 71: 114 - 116.
- HALMIUS, K. (1929): Fabulae Aesopiae collectae. — Teubner, Leipzig, 215 pp.
- HAMP et al. (1963) (Hrsg.): Die hl. Schrift des Alten und Neuen Testaments. — Pattloch, Aschaffenburg, 365 pp.
- HEMLEBEN, J. (1991): Galilei. — Rowohlt, Reinbek, 182 pp.
- HOFMANN, S. (1995): Das Umfeld Peter Apians. — In: Peter Apian. Astronomie, Kosmographie und Mathematik am Beginn der Neuzeit. — Polygon-Verlag, Eichstätt: 15 - 24.
- HUNGER, H. (1978): Die hochsprachliche profane Literatur der Byzantiner, 1. Bd. — Beck, München, Bd. 1: 542 pp, Bd. 2: 528 pp.
- (1988): Lexikon der griechischen und römischen Mythologie. — Hollinek, Wien, 557 pp.
- HYE, F.-H. (1992): Spanien-Tirol-Innsbruck. Zeugen gemeinsamer Geschichte. — Veröffentlichungen des Innsbrucker Stadtarchivs, N. F. 19, Innsbruck, 124 pp.
- KAISER, P. (1981): Die Sonne. — ORAC, Wien, 276 pp.
- KENTISCHER, T.J. & W. MATTIG (1995): Oscillations above sunspot umbrae. — In: Astron. Astrophys. 300: 539 - 548.
- KESTEN, H. (1973): Copernicus und seine Welt. Biographie. — dtv, München, 330 pp.
- LENZENWEGER, P. et al. (1990): Geschichte der Katholischen Kirche. Ein Grundkurs. — Styria, Graz-Wien-Köln, 583 pp.
- LESKY, E. (1981): Meilensteine der Wiener Medizin. Große Ärzte Österreichs in drei Jahrhunderten. — Maudrich, Wien-München-Berlin, 251 pp.
- Lexikon für Theologie und Kirche (LThK). — Begründet von Michael Buchberger, hrsg. von Walter Kaspar . . . , 3. völlig neu bearb. Aufl. (1994), Herder, Freiburg, Basel, Rom, Wien.
- LINDGREN, U. (1995): Was verstand Peter Apian unter „Kosmographie“?. — In: Peter Apian, Astronomie, Kosmographie und Mathematik am Beginn der Neuzeit. — Polygon, Eichstätt: 158 - 160.
- MAUTHNER, L. (1876): Vorlesungen über die optischen Fehler des Auges. — Braumüller, Wien, 878 pp.
- MITTON, S. (Hg.) (1978): Cambridge Enzyklopädie der Astronomie. — Urania, Leipzig-Jena-Berlin, 481 pp.
- MUDRY, A. (1987): Galileo Galilei, Schriften, Briefe, Dokumente, 2 Bde. — Beck, München, Bd. 1: 437 pp, Bd. 2: 333 pp.
- MÜLLER-JAHNCKE, W.-D. & K. PFISTER (1995): Astrologisches bei Peter Apian. — In: Peter Apian. Astronomie, Kosmographie und Mathematik am Beginn der Neuzeit. — Polygon-Verlag, Eichstätt: 133 - 138.
- NAGLER, K. (1851): Neues allgemeines Künstler-Lexicon. — Fleischmann, München, 22 Bde.
- OBERNDORFER, H. (1984): Schau mal in die Sterne: Himmelsbeobachtungen mit bloßem Auge und dem Feldstecher. — Franckh, Stuttgart, 184 pp.
- OVID, P.N. (1995): Festkalender. Herausgegeben und übersetzt von Niklas Holzberg. — Tusculum, Artemis, Zürich, 370 pp.
- PFAUNDLER, G. (1983): Tirol-Lexikon. — Rauchdruck, Innsbruck, 496 pp.
- PÖKEL, W. (1882): Philologisches Schriftsteller-Lexikon. — Krüger, Leipzig, 328 pp.
- REDONDI, P. (1991): Galilei, der Ketzler. — dtv, München, 400 pp.
- RÖSCH, H. (1959): Christoph Scheiner. — In: Lebensbilder aus dem Bayerischen Schwaben, München 204: 183 - 211.
- ROHR, M. v. (1919): Ausgewählte Stücke aus Christoph Scheiners Augenbuch. — In: Zeitschrift f. ophth. Optik 7: 35 - 44, 53 - 64, 76 - 91, 101 - 113, 121 - 133.
- SCHREIBER, J. (1902): P. Christoph Scheiner, S.J. und seine Sonnenbeobachtungen. — In: Natur und Offenbarung 48: 1 - 20, 78 - 93, 145 - 158, 209 - 221.
- SOMMERVOGEL, C. (1890-1900): Bibliothèque de la Compagnie de Jésus, 9 Bde. — Schepens, Brüssel, Picard, Paris.

- STOLL, H. (1958): Christoph Scheiner, ein schwäbischer Astronom. — In: Schwäbische Blätter für Volksbildung und Heimatpflege 9: 45 - 49.
- TEICHMANN, J. (1985): Wandel des Weltbildes. Astronomie, Physik und Meßtechnik in Kulturgeschichte. — Rowohlt, Reinbek, 249 pp.
- THOMAS, O. (1942): Astronomie. Tatsachen und Probleme. — Das Berglandbuch, Salzburg, 604 pp.
- VERGIL (1987): Landleben. — Herausgegeben und übersetzt von Johannes und Maria Götte. — Artemis, München-Zürich, 543 pp.
- WEIDINGER, E. (1990) Die Apokryphen. Verborgene Bücher der Bibel. — Pattloch, Augsburg, 590 pp.
- WEISSER, U. (1991) Hippokrates, Galen. — In: Engelhardt, D. v. & F. Hartmann: Klassiker der Medizin. — Beck, München, 2 Bde. — Bd. 1: 443 pp., Bd. 2: 480 pp.
- WETZER & WELTE (1882-1903): Kirchenlexikon oder Enzyklopädie der katholischen Theologie und ihrer Hilfswissenschaften. — Beg. von Joseph Kardinal HERGENRÖTHER, fortg. von Franz KAULEN. — Herder, Freiburg/Br., 2. Aufl. 12 Bde.
- WIMMER, O. (1959): Handbuch der Namen und Heiligen. — Tyrolia, Innsbruck-Wien-München, 604 pp.
- WIMMER, O. & H. MELZER, bearb. von J. GELMI (1988): Lexikon der Namen und Heiligen. — Tyrolia, Innsbruck-Wien, 991 pp.
- WOHLWILL, E. (1909): Galilei und sein Kampf für die copernicanische Lehre. — Voss, Hamburg-Leipzig, Bd. 1, 646 pp. — (1969): Sändig, Wiesbaden, Bd. 2, 435 pp.
- WOLF, R. (1877): Geschichte der Astronomie. — Oldenbourg, München, 815 pp.
- WOLFSCHMIDT, G. (1995): Planeten, Kometen, Finsternisse. Peter Apian als Astronom und Instrumentenbauer. — In: Peter Apian. Astronomie, Kosmographie am Beginn der Neuzeit. — Polygon-Verlag, Eichstätt: 93 - 106.
- ZÄH, H., S. STRODEL & A. SCHMID (Hg.) (1995): Pater Matthäus Rader SJ., Bd. 1., 1595 - 1612. — Beck, München, 659 pp.
- ZIEGLER, K. (1951): Pauly Real-Encyclopädie der classischen Altertumswissenschaft, 41. Halbband. — Druckenmüller, Waldsee, 1275 pp.
- ZIGGELAAR, A. (1986): Scheiner und Grassi Widersacher Galileis. — In: physica didactica 13: 35 - 43.
- (102/1993, 103/1994): Astronomie der Jesuiten nördlich der Alpen. Vier unveröffentlichte Jesuitenbriefe 1611 - 1620. — In: Sammelblatt des Historischen Vereins Ingolstadt: 369 - 384.

## 6. Personen-, Orts- und Sachverzeichnis:

- |  |   |
|--|---|
| Accademia dei Lincei 12, 68                          | Äsopischer Frosch 14  |
| Akkommodation 22, 24                                 | Aspekte 57  |
| Albertus Magnus 71                                   | Astrolabium 28  |
| Albumasar 72   | Äther 7, 60, 62, 68, 72                                       |
| Alkuin 61  | Ätna 56, 63   |
| Alterssichtigkeit 23                                 | Auge s. auch Linse 20, 22, 26                                 |
| Ambrosius, hl. 63, 66                                | Augustinus, hl. 66  |
| Anakreon 71  | Aversa, Raphaelo 69, 70, 72                                   |
| Anaxagoras 72  | Azimut 29   |
| Anselm von Canterbury 61                             |   |
| Antipoden 67   | Ba(1)thildis, hl. 8   |
| Apelles (Scheiner) 7, 11, 12, 14, 15, 17, 33, 44, 69 | Bahnkrümmung 40f., 43   |
| Apertur 25   | Bär 7   |
| Apian, Peter 65                                      | Basilus d. Gr., hl. 63, 66                                    |
| Apogäum 51, 54                                       | Becanus, Martin SJ 65   |
| Apokalypse 63  | Beda, hl. 61, 67  |
| Apokryphen 66  | Bellarmino, Roberto, Kardinal 62, 68, 73, 74                  |
| Apollonius 72  | Beobachtungsort 27, 29, 55                                    |
| Äquatorial 36, 37                                    | Beobachtungszeiten 27, 29                                     |
| Äquinoktien 25, 72                                   | Beugung 54, 60  |
| Aratus 71  | Blancanus (Biancani), Josephus SJ 10, 73                      |
| Aristoteles 7, 12, 64, 67, 70, 71, 73                | Bonaventura, hl. 68   |
| Arlt, Ferdinand v. 23                                | Bracciano 67  |
| Armillar 37  | Brahe, Tycho 10, 25, 40, 50, 53f., 58, 59, 63, 69, 71, 73, 74 |
| Artemidorus 70                                       |   |

- Breslau 75  
Brixen 75  
Bruno, Giordano 13  
Busaeus, Theodor SJ 12
- Cainta 63  
Camera obscura 21, 23, 24, 26  
Capella, Marcianus 72  
Coracciolo, s. Karakolius  
Cäsar 59  
Cassiadorus, Magnus Aurelius 61  
Cassiopeia 68  
Cedrenus (Kedrenus) 59  
Censor (Galileo Galilei)  
Cesi (Caesius), Federico, Fürst 68, 73, 74  
Christus 59  
Chrysostomus, Johannes I., hl. 63, 67  
Cicero 70  
Clavius, Christoph SJ 31, 40, 73  
Coimbra 40  
Collegium Romanum 14, 34, 35, 73  
Cyrillus v. Jerusalem, hl. 66  
Cysat, Johann Baptist SJ 10, 29, 30, 31, 59, 73, 74
- Deferent 39  
Deklination 37, 54  
Demetrios I., Soter 70  
Demokrit 72  
Descartes René 64, 65  
diamantene Sphäre 39, 66  
Dillingen 74  
Dionysios Areopagites 62  
Dionysius 71  
Donau 56  
Douai (Flandern) 32, 34  
Drachenkopf 39, 57
- Einhard 58  
Eklíptik 7, 13, 15, 18, 20, 29, 30, 32, 33, 34, 39,  
41, 53f.  
Empyräum 65, 66, 70, 72  
Epiphanius, hl. 66  
Epizykel 39, 42, 48, 68, 69, 73  
Erdhalbmesser 51  
Escorial 75  
Esra 66  
Eucherius, hl. 66  
Eudoxus 73  
Eusebius, hl. 66, 67
- Faber, Johannes 68  
Fabricius, Johann 13  
Farnesius, Ottavio 57  
Ferdinand II., Kaiser 76  
Fernrohr 7, 8, 16f., 20, 22f., 28, 31, 33, 37, 44, 49,  
50, 58, 69, 73  
feurige Natur 61, 62f., 68f.
- Ficino, Marsilio 72  
Fleckenbahn 39, 41  
flüssige Natur 53, 61, 65f.  
Folenghius, Johann Baptist OSB 65, 68  
Foscarini, Paolo Antonio 68  
Freiburg/Br. 13, 33, 55, 75  
Fulgenzio, Micanzio 7, 15
- Galilei, Galileo 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 39,  
42, 51, 58, 59, 64, 68, 69, 71, 72, 73, 75, 76  
Gall, Chrysostomus SJ 10  
Gassendi, Pierre 76  
gemischte Natur 68f.  
Gemma, Cornelius 72  
Gemma, Frisius, Rainer 28, 72  
Génébrard, Gilbert OSB 65  
Genesis 58, 61, 62, 63, 68, 73  
Genua 10  
Gesichtsfeld 24  
Gläser, färbig 10, 17, 25  
Glaskörper 21  
Globus 19, 22, 28  
Gnomon 58  
Granulation 17, 49  
Grassi (Sarsi), Oratio SJ 59, 73  
Gretser, Jakob SJ 10  
Grimaldi, Francesco SJ 25, 54  
Gruenberger (Grienberger), Christoph SJ 28, 34,  
37  
Guiducci, Mario 59  
Guldin, Paul SJ 53
- Hababuk 66  
Hadrian, Kaiser 68  
Harriot, Thomas 13  
Heilige Schrift 61, 62, 64, 66, 73  
Heiß, Sebastian SJ 62  
Helioskop 17f., 26, 29, 33, 37, 38, 60  
Hieronymos, hl. 64  
Hipparchos v. Nizäa 68, 72  
Hippokrates 68, 72  
Homer 71  
Horolog 37  
Hyginus, C. Julius 71  
Hyperopic (Weitsichtigkeit) 23, 24
- Ignatius v. Loyola SJ 64  
Immission 11, 17, 18, 19, 29, 60  
Ingolstadt 8, 11, 13, 26, 32, 33, 49, 55, 59, 74  
Inklination 54  
Innsbruck 13, 22, 55, 74, 75  
Isidor, hl. 61, 67  
Isaias 65
- Jesus Sirach 7, 63, 66, 74  
Job (Hiob) 66  
Josua 66, 68, 73

- Junilius, Africanus 62  
 Jupiter 26, 65  
 Jupitermonde 68, 69  
 Justinian I., d. Gr. 59  
 Justinus, hl. 64  
 Juvencus, Vettius Aquilinius 61
- Kalippus 73  
 Karakiolus, Antonius 63  
 Karl d. Gr., Kaiser 58  
 Karl von Österreich, Erzherzog 10, 75  
 Kepler, Johannes 10, 58, 59, 60, 61, 69, 72  
 Kern 29, 34, 37, 46f., 60, 69  
 Kircher, Athanasius 76  
 Klemens, F. Papst 64  
 Kolophon 12  
 Komet 25, 28, 59, 64, 68, 69, 70, 72  
 Königsweg 37, 54  
 Konstantin VI. 59  
 Kopernikus, Nikolaus 10, 63, 65, 68, 72, 75  
 Kupferstich 27, 28, 30, 31, 35, 36
- Lactantius, Lucius Firmianus 67  
 Landsberg 74  
 Lanz, Johannes SJ 74  
 Lapide, Cornelius SJ 71  
 Laurus, Johann Baptist 64  
 Leopold V., Erzherzog (Tirol) 35, 36, 74, 75  
 Lernäische Hydra 14  
 Libelle 37  
 Lichtpunkte (luculae) 36  
 Linse (des Auges) 21, 22, 24, 26  
 Linse 17, 20f., 37, 43, 60  
 Lipperhey 13  
 Livorno 75  
 Lombardus, Peter 67  
 Lorinus, Johannes SJ 71  
 Lotwaage 8  
 Lucretius 71  
 Lusitanien 40
- Machina aequatoria 36, 37  
 Madrid 75  
 Mag. Sententiarum (Lombardus Petrus) 66  
 Maginius (Magini), Johannes Antonius 73  
 Magnetnadel 37  
 Mago, Simon 64  
 Malapertius, Carolus SJ 10, 30, 32, 34, 51  
 Maldonatus, Johannes SJ 64  
 Manilius, Marcus 71, 72  
 Marcus, Antonius 59  
 Marius, Simon 13, 69  
 Mars 60, 65, 68, 72  
 Matthäus, Apostel 64  
 Maximilian III., Erzherzog (Tirol) 17, 22, 25, 74  
 Maximus Confessor 62  
 Mendoza, Petrus Hurtadus SJ 62, 69, 70
- Merkur 39, 40, 51, 58, 64, 65, 68, 71, 72  
 Mersenne, Marin 64, 65, 68  
 Mindelheim 74  
 Mizaldus (Mizauld), Antoine 72  
 Molina, Luis SJ 65  
 Mond 26, 37, 39, 51, 56, 57, 58, 59, 64, 65, 68, 69, 74  
 Mondesfinsternis 48, 58, 60, 61, 72  
 Moses 64  
 München 74  
 Myopie (Kurzsichtigkeit) 23
- Neapel 31, 76  
 Nebel 11, 60  
 Neisse 11, 13, 75, 76  
 Netzhaut 20, 21, 22, 24, 26
- Obelisk 29  
 Optometer 24  
 Or 63  
 Origenes 67  
 Orsini (Orsino), Alessandro, Kardinal 7, 75  
 Orsini (Orsino), Paolo Jiordano, Fürst 6, 7, 8, 75, 76  
 Orsini, Bischof 65  
 Otto I., Kaiser 68  
 Ovid 7
- Palme (Maß) 25  
 Pantograph 74  
 parallaktische Aufstellung 28, 37  
 Parallaxe 39, 42, 50, 51  
 Parallelität 54  
 Penumbra 50  
 Peripatetiker 66, 67  
 Perpendikel 19, 30, 33  
 Perugia 64  
 Petrus, Apostel 64  
 Petrusbrief 63  
 Phaeus, Andreas 6  
 Philastrius, hl. 67  
 Philipp V., König 75  
 Phosphor 60, 67  
 Pithaeus, Petrus 58, 59  
 Plagiat 12, 75  
 Planet 25, 28, 39, 40, 57, 58, 69, 70, 72  
 Planspiegel 26  
 Plato 64, 66, 71  
 Plejaden 68  
 Plinius d. Ä. 28, 59, 71, 72  
 Plutarch, Mestrius 62  
 Prag 13, 55  
 Prediger 63  
 Presbyopie (Alterssichtigkeit) 23  
 Primum mobile 65  
 Profeßhaus 8, 35, 53, 73  
 Projektionsapparat 37

- Projektionsschirm 18, 20, 37, 54  
Protogenes 69  
Psalm 62, 65  
Ptolemäus 67, 71, 73  
Pupille 21, 24
- Reflexionsspiegel 29  
Refraktion 17, 24, 26, 40, 42, 43, 44, 45, 48, 52,  
58, 61  
Rhein 36  
Riccardius, Nicolaus 8  
Rom 13, 25, 31f., 73, 74, 75  
Rose 7, 8  
Rosenöl 8  
Rothmann, Christoph 72  
Ruess, Caspar SJ 10
- Saggiatore 11, 75  
Salazar, Ferdinand SJ 65  
Salmerón, Alfonso SJ 64  
Sarsi Lotario s. Grassi, Oratio  
Saturn 26, 65, 68, 71  
Scaliger, Joseph Justus 58, 72  
Schatten 36, 59  
Scheiner, Christoph SJ, passim  
Schleierflecken 36  
Schlesien 11, 13  
Schönberger, Georg SJ 10, 31, 32, 33, 34, 49  
Schütze 73  
Schwan 68, 73  
Sehschärfe 24  
sekundäre Fackeln 36, 51  
sekundärer Fleck 36, 50, 51, 56, 59  
Seneca 70  
Senkblei 18, 19  
Serarius, Nicolaus SJ 65  
Sintflut 66  
Solstitien 25  
Sonne, passim  
Sonnenachse 18, 40, 41, 53  
Sonnenäquator 35, 37, 42, 50  
Sonnenbahn 15, 29  
Sonnenbild 54, 69  
Sonnendurchmesser 8, 24, 39, 54, 60  
Sonnenfackel 25, 27f., 31f., 40, 48f., 54, 69  
Sonnenfinsternis 25, 39, 40, 58, 59, 69  
Sonnenfleck 8, 11, 13, 14, 18, 20, 24, 27f., 32,  
40ff., 59  
Sonnenhemisphäre 36  
Sonnenhorizont 41, 45, 49
- Sonnenoberfläche 8, 29, 35, 36, 37, 40, 42, 48,  
54, 57, 63  
Sonnenpol 32, 33, 41, 50f.  
Sonnenrand 26, 32, 34, 40, 42, 45, 46, 48, 50,  
54, 60, 63, 69  
Sonnenrotation 13, 33f., 40, 53, 57  
Sonnenumfang 53  
Sonnenzentrum 19, 42, 48, 50  
Spanien 39, 75  
Sprüche 73  
Staroperation 24  
Stasorius, Giovanni Giacomo 31  
Steuchus (Steuco), Augustinus 62  
Strahlenkreuzung 22  
Suarez, Franciscus SJ 70  
Symbellator 11
- Tanner, Adam SJ 10  
Telioskop (Teleskop) 8, 17, 19, 36, 37, 38, 59, 60  
Thomas v. Aquin 70, 71, 73  
Tiber 56  
Trismegistus, Hermes 62  
Trutinator 11
- Urban VIII., Papst 8
- Valerianus, Johannes Pierre 71  
Vásquez, Gabriel SJ 70  
Vega, Emmanuel SJ 40  
Venus 37, 39, 40, 51, 65, 68, 71, 72, 73  
vergängliche Natur 63, 64, 65  
Vergil 7, 71  
Yesuv 63  
Vitelleschi (Vitellescus), Mutius SJ 8, 75  
Vitichius (Wittich), Paulus 72  
Vitruvius, Marcus 71
- Wald, Markt 74  
Wellius (Welli), Gulielmo SJ 10  
Welser, Markus 8, 12, 16, 42, 51, 69  
Wid(e)mann, Daniel (David) 27, 30  
Wien 13, 55, 75, 76  
Wilhelm V., Herzog (Bayern) 74  
Wittich, s. Vitichius
- Zenit 28, 56  
Ziliarfortsätze 22  
Zirkel 7, 40, 55  
Zucchi, Nicolaus SJ 22

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [S13](#)

Autor(en)/Author(s): Daxecker Franz

Artikel/Article: [Das Hauptwerk des Astronomen P. Christoph Scheiner SJ "Rosa Ursina sive Sol" - eine Zusammenfassung. 1-82](#)