

ÖSTERREICHISCHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN  
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE  
DENKSCHRIFTEN, 116. BAND, 1. ABHANDLUNG

---

MENSO FOLKERTS

ANONYME

LATEINISCHE EUKLIDBEARBEITUNGEN  
AUS DEM 12. JAHRHUNDERT

WIEN 1971

IN KOMMISSION BEI SPRINGER-VERLAG, WIEN/NEW YORK

DRUCK: ERNST BECVAR, A-1130 WIEN



# DENKSCHRIFTEN

## 116. BAND

### INHALT:

#### 1. Halbband

	Seite
1. Abhandlung: Menso Folkerts, Anonyme lateinische Euklidbearbeitungen aus dem 12. Jahrhundert	1
2. Abhandlung: H. H. L. Busard, Der <i>tractatus proportionum</i> von Albert von Sachsen	43
3. Abhandlung: H. H. L. Busard, Der Traktat <i>de sinibus, chordis et arcubus</i> von Johannes von Gmunden	73
4. Abhandlung: Wolfgang Kaunzner, Über einige Abschnitte aus der Wiener Handschrift Nr. 5277	115

#### 2. Halbband

5. Abhandlung: Wolfgang Kaunzner, Über einen frühen Nachweis zur symbolischen Algebra	1
6. Abhandlung: Menso Folkerts, Die Alkuin zugeschriebenen <i>propositiones ad acuendos iuvenes</i>	15
7. Abhandlung: Friedrich Katscher, Einige Entdeckungen über die Geschichte der Zahl Pi sowie Leben und Werk von Christoffer Dybvad und Ludolph van Ceulen	81
8. Abhandlung: Wolfgang Kaunzner, Zur Entwicklung der Mathematik im 15. Jahrhundert	135
9. Abhandlung: Wolfgang Kaunzner, Über eine Entwicklung in der Dimensionsrechnung	143

MENSO FOLKERTS

ANONYME  
LATEINISCHE EUKLIDBEARBEITUNGEN  
AUS DEM 12. JAHRHUNDERT

WIEN 1971

IN KOMMISSION BEI SPRINGER-VERLAG, WIEN/NEW YORK

DRUCK: ERNST BECVAR, A-1130 WIEN



## ANONYME LATEINISCHE EUKLIDBEARBEITUNGEN AUS DEM 12. JAHRHUNDERT<sup>1)</sup>

MENSO FOLKERTS

Bei den mittelalterlichen lateinischen Euklidübersetzungen kann man zwei große Gruppen unterscheiden: die Übersetzungen aus dem Griechischen und die aus dem Arabischen. Aber nicht alle Texte des Euclides Latinus lassen sich mit Sicherheit der einen oder der anderen Klasse zuschreiben. Vier dieser Mischversionen möchte ich hier vorstellen. Doch zuvor sollen die Hauptvertreter der griechisch-lateinischen und der arabisch-lateinischen Gruppe, die für unsere Untersuchungen wichtig sind, kurz charakterisiert werden<sup>2)</sup>.

Vor dem 6. Jahrhundert sind uns nur dürftige lateinische Auszüge aus geometrischen Schriften überliefert. Es handelt sich meistens um Definitionen, die bei Balbus (um 110), Gellius (um 150), Censorinus (um 240), Calcidius (um 400), Macrobius (nach 400) und Martianus Capella (5. Jahrhundert) erwähnt werden und die entweder auf ein griechisches Werk oder auf das 4. Buch von Varros *Disciplinae* zurückgehen. Oft bleibt es ungewiß, ob die Auszüge Euklid oder einem anderen geometrischen Werk entnommen sind.

Die früheste lateinische Euklidübersetzung, deren Existenz durch Testimonien gesichert ist und von der Teile erhalten sind, stammt von Boethius und entstand kurz nach 500. Ob Boethius alle 13 bzw. 15 Bücher des Euklid übersetzte, läßt sich nicht mit Sicherheit sagen<sup>3)</sup>. Reste dieser Übersetzung liegen uns in vier Handschriftengruppen vor, die zur Vereinfachung mit Ba, Bb, Bc, Bd bezeichnet werden sollen:

Ba = Euklidexzerpte, die sich in Handschriften der 3. Rezension von Cassiodor, *Institutiones*, finden (vermutlich aus dem 8. Jahrhundert)

Bb = Euklidexzerpte in einigen Handschriften der jüngeren Redaktion der Agrimensoren (spätestens 9. Jahrhundert)

Bc = Euklidexzerpte in Buch III–V von „Boethius“ Geometrie I (vermutlich aus dem 8. Jahrhundert)

Bd = Euklidexzerpte in Buch I von „Boethius“ Geometrie II (1. Hälfte des 11. Jahrhunderts).

Insgesamt besitzen wir durch diese vier Gruppen noch folgende Teile von Boethius' Euklidübersetzung: die Definitionen von Buch I–V, die Postulate und Axiome von Buch I und die meisten Propositionen der Bücher I–IV, allerdings Beweise nur zu den ersten drei Propositionen des 1. Buches<sup>4)</sup>. Der überlieferte Text ist besonders in Bc und Bd verderbt

<sup>1)</sup> Ein Teil der vorliegenden Arbeit wurde am 22. 10. 1968 im problemgeschichtlichen Kolloquium im Mathematischen Forschungsinstitut Oberwolfach vorgetragen. Herrn Prof. Dr. J. E. HOFMANN und Herrn Dr. H. BUSARD, Venlo, danke ich für wertvolle Hinweise.

<sup>2)</sup> Eine nützliche Übersicht über die lateinischen Euklidübersetzungen bis zum 12. Jahrhundert gibt GOLDAT [6].

<sup>3)</sup> GEYMONAT hält es für möglich, daß die Euklidauszüge in den Handschriften München, Univ. 2° 757, und Verona, Bibl. Cap. XL (38), auf Boethius zurückgehen: [4] und [5]. Das Münchner Fragment enthält Teile von I Pr. 37 f. und II Pr. 8 f.; im Veroneser Palimpsest finden sich Reste von Euklid XI 24 f., XII 2 f. 8, XIII 2 f. 7. GEYMONAT hat die beiden Texte ediert: [4], 14–37, und [5], 11–16.

<sup>4)</sup> Die einzelnen Gruppen enthalten die folgenden Texte:

Ba: I Def. 1–12.14.13.15–23, Post. 1–5, Ax. 1.3.2.7; II Def. 2; V Def. 1–8.11.9.10.13.12.14–16.18.17.

Bb: I Def. 1–12.14.13.15–23, Post. 1–5, Ax. 1.3.2.7, Pr. 1–3 mit Beweisen.

Bc: I Def. 1–12.14.13.15–23, Post. 1–5, Ax. 1.3.2.7; II Def. 1.2, Pr. 1; III Def. 1–6.8–11; IV Def. 1.2, Pr. 1; III Def. 6.8; I Pr. 2–4.6–8.10–18.21.23.26–28.31–37.39–41.43.42.44–48; II Pr. 1.3–6.9–12.14; III Pr. 3.7 Anfang.22 Ende.27.30–33; IV Pr. 1–4.6.8.12.11; III Pr. 7 Ende.9.12.10.13.14.16.18.19.24.22 Anfang (alle Propositionen ohne Beweise).

und oft unverständlich. Trotz dieser Entstellungen sind von jeder dieser beiden Gruppen über 20 Handschriften aus dem 10.—15. (Bc) bzw. 11.—15. Jahrhundert (Bd) erhalten<sup>5</sup>).

Spätere Autoren, die vor dem 12. Jahrhundert über geometrische Fragen schrieben (vor allem Isidor und Gerbert), benutzten keine weiteren Quellen. So kann man sagen, daß bis zum 12. Jahrhundert in Westeuropa die Schriften der Boethius-Tradition die Hauptquellen für die Kenntnis des Euklid waren<sup>6</sup>).

Dies änderte sich, als Adelhard von Bath um 1120 Euklids Elemente aus dem Arabischen ins Lateinische übersetzte. Sein Werk verbreitete sich so schnell, daß heute fast jede größere Bibliothek eine oder mehrere Handschriften von Adelhards Euklidübersetzung besitzt. Trotz ihrer großen Verbreitung gibt es aber kaum Arbeiten, die sich mit Adelhards Schrift befassen: WEISENBORN war der erste, der auf zwei Adelhard-Codices in der Erfurter Amplo-niana hinwies<sup>7</sup>). Seine Untersuchung beschränkte sich allerdings auf die beiden Erfurter Handschriften. Erst in den letzten zwei Jahrzehnten begann man, Adelhards Euklidübersetzung näher zu untersuchen<sup>8</sup>). Den ersten Versuch, Ordnung in die große Anzahl der erhaltenen Adelhard-Codices zu bringen, unternahm MARSHALL CLAGETT [2]. Es gelang ihm, drei verschiedene Versionen dieser Übersetzung zu unterscheiden: eine Übersetzung, einen Abriß und eine erklärende Fassung. Version I, die Übersetzung, ist nur unvollständig in wenigen Exemplaren erhalten. Die Version II, der Abriß, unterscheidet sich von ihr hauptsächlich dadurch, daß hier die Beweise zu den Propositionen nur kurz angedeutet sind. Fast alle bekannten Adelhard-Handschriften sind Vertreter dieser Fassung. Version III schließlich, die CLAGETT *editio* nennt, weist eine Einleitung und ausführliche Erklärungen zu den Propositionen auf. Der Text der 2. und 3. Fassung ist weitgehend identisch, abgesehen von den Beweisen zu den einzelnen Lehrsätzen<sup>9</sup>). Die für unsere Untersuchung allerdings belanglose Frage, welche arabische Vorlage Adelhard benutzte und ob er außer ihr auch Euklidübersetzungen der griechisch-lateinischen Tradition benutzte, ist noch nicht endgültig entschieden<sup>10</sup>), nicht zuletzt deshalb, weil es noch keine kritische Edition der verschiedenen Adelhard-Fassungen gibt. So haftet jeder Untersuchung, die Adelhards Euklidübersetzung betrifft, der Schein des Provisorischen an. Trotzdem dürften sich in einigen Fragen sichere Ergebnisse finden lassen, da GOLDAT in seiner Dissertation [6] den Text der Adelhard-II-Fassung aller 15 Bücher, allerdings ohne Beweise, nach einem der ältesten Codices (Oxford Trinity College 47) ediert hat. Ein Vergleich dieser Edition mit dem Text, den die beiden Erfurter Adelhard-Codices bieten, zeigt keine großen Differenzen. So kann GOLDATS Edition als repräsentativ für Adelhard II und auch III gelten.

Bd: I Def. 1—12.14.13.15—23, Post. 1—5, Ax. 1.3.2.7; II Def. 1.2; III Def. 1—6.8—11; IV Def. 1.2; I Pr. 1—8. 10—41.43.42.44—48; II Pr. 1.3—6.9—12.14; III Pr. 3.7 Anfang.22.27.30—33; IV Pr. 1—4.6.8.12.11 (alle Propositionen ohne Beweise); außerdem I Pr. 1—3 mit Beweisen.

<sup>5</sup>) Überlieferung und Zusammenhang dieser vier Gruppen sind in [3], Kap. I und II A, behandelt. Im Hauptteil und Anhang I von [3] finden sich auch Editionen aller vier Exzerptengruppen, die sämtliche Handschriften und Editionen berücksichtigen.

<sup>6</sup>) J. E. MURDOCH entdeckte eine Euklidübersetzung aus dem Griechischen, die der Übersetzer von Ptolemaeus' *Almagest* im 12. Jahrhundert anfertigte; siehe J. E. MURDOCH: *Euclides Graeco-Latinus. A hitherto unknown medieval Latin translation of the Elements made directly from the Greek*. In: *Harvard Studies in Classical Philology*, vol. 71, Cambridge 1966, S. 249—302. Diese Übersetzung scheint jedoch nicht weit verbreitet gewesen zu sein: Bisher sind nur zwei Handschriften von ihr bekannt (Paris, BN lat. 7373, und Florenz, Bibl. Naz. Fondo Conventi Soppressi C I 448).

<sup>7</sup>) H. WEISENBORN, Die Übersetzung des Euklid aus dem Arabischen in das Lateinische durch Adelhard von Bath, in: *Zeitschr. f. Math. u. Phys.* 25, 1880, hist.-lit. Abt., S. 143—166.

<sup>8</sup>) Siehe vor allem CLAGETT [2] und MURDOCH [8].

<sup>9</sup>) Daß diese Einteilung sehr grob ist, zeigt MURDOCH [8]. Adelhards Übersetzung wurde ständig überarbeitet: „There are manuscripts preserving at least fifteen additional versions of the Elements, or parts thereof“ ([8], 69).

<sup>10</sup>) Hierzu [2], 19, Anm. 13, und [8], 70.72 f.

Neben diesen „reinen“ Texten der arabisch-lateinischen Adelhard-Übersetzung (A) und der griechisch-lateinischen Boethius-Tradition (B) gibt es vereinzelt Handschriften, die sich nicht ohne weiteres der einen oder der anderen Gruppe zuordnen lassen. Mir sind fünf derartige Codices bekannt:

M<sub>1</sub> = München, Clm 13021, f. 164r–186v (Buch I–XV)

M<sub>2</sub> = München, Clm 23511, f. 1r–27r (Buch IV–XV)

O = Oxford, Bodleian Library, Digby 98, f. 78r–85v (Buch I–III Def.4)

P = Paris, BN lat. 10257, f. 1–88 (Buch I–XV)

L = Lüneburg, Ratsbibliothek, Ms.misc. D 4<sup>o</sup>48, f. 13r–17v (Buch I–IV).

Ich möchte diese Handschriften zunächst kurz beschreiben und dann auf den Text eingehen, den sie überliefern. Dabei empfiehlt es sich, L zunächst von der Untersuchung auszuschließen.

## I. DIE HANDSCHRIFTEN M<sub>1</sub>M<sub>2</sub>OP

Die Handschrift München 13021<sup>11)</sup> besteht aus drei Teilen, die allesamt in Prüfening bei Regensburg geschrieben wurden. Der Codex gelangte im 16. Jahrhundert in den Besitz der Stadt Regensburg und von dort aus nach München. Der Teil der Handschrift, der auch die Euklidübersetzung überliefert (f.1–96,164–211), wurde in der 2. Hälfte des 12. Jahrhunderts geschrieben und enthält mehrere mathematisch-astronomische Texte, darunter Boethius' Arithmetik und Geometrie II, Gerberts Schrift über das Astrolab und seine Geometrie sowie die *Practica geometriae* von Hugo von St. Victor. Die anonyme Euklidübersetzung enthält alle Definitionen, Axiome, Postulate und Propositionen aller 15 Bücher; allerdings fehlen überall die Beweise. Der Schreiber bemühte sich sehr um Kalligraphie. Korrekturen finden sich nur an ganz wenigen Stellen. Die Figuren sind sauber mit roter Tinte gezeichnet.

Der Codex München 23511 gehört einer etwas späteren Zeit an; er entstand wohl um 1200 in Süddeutschland. Der Münchner Bibliothekar SCHMELLER vermutete Tegernseer Provenienz. Die Handschrift enthält außer der uns interessierenden Euklidübersetzung nur noch „Boethius“ Geometrie II. Der Euklidtext setzt erst mit Buch IV ein und endet mit Buch XV. Wie in M<sub>1</sub> fehlen auch hier die Beweise der Propositionen. An diesem Codex waren zwei Schreiber beteiligt, die nicht sehr sorgfältig arbeiteten. Auch die Figuren sind nachlässiger gezeichnet.

Der Codex O stammt ebenfalls aus dem 12. Jahrhundert, wohl eher aus der 1. als aus der 2. Hälfte. Über seine Herkunft ist mir nichts bekannt. Von der anonymen Euklidübersetzung sind nur acht Blätter erhalten; die Handschrift bricht mitten in der 4. Definition des 3. Buches ab. Bis dahin überliefert sie den Euklidtext vollständig bis auf die Beweise zu den Propositionen.

Die vierte Handschrift P befand sich bis zum Jahre 1793 in der Dombibliothek in Chartres und kam dann nach Paris. Die Handschrift enthält die Definitionen, Postulate, Axiome und Propositionen mit Corollaren aller 15 Bücher, allerdings ohne Beweise. Nur bei 11 Propositionen des 1. Buches sind Beweise angedeutet (Pr.2.3.9–13.15.19.21.23).

Es stellt sich nun die Frage, welche Beziehungen diese vier Handschriften zueinander und zu den beiden Haupttraditionen des Euclides Latinus, Adelhard II (A) und Boethius (B), aufweisen. Hierzu gibt es bisher nur wenige und dazu noch unbefriedigende Teiluntersuchungen. Sie betreffen mit einer Ausnahme den Codex M<sub>1</sub>. Der erste, der auf diese Euklidübersetzung hinwies, war M. CURTZE<sup>12)</sup>. Er glaubte beweisen zu können, daß M<sub>1</sub> die Vor-

<sup>11)</sup> Eine genaue Beschreibung bei M. CURTZE in: *Abh. z. Gesch. d. Math.*, 8. Heft, Leipzig 1898, S. 1–8, und [3], S. 9–12.

<sup>12)</sup> M. CURTZE in: *Philolog. Rundschau* I, 1881, Sp. 943–950.



lage sowohl für A als auch für Bc war. Daß diese Auffassung nicht stimmt, zeigte HEIBERG wenig später [7]. Er wies auf folgendes hin:  $M_1$  benutzt bald die Terminologie der Boethius-Tradition, bald die des Adelhard. So heißt „parallel“ bald *alternus* (wie in B), bald *equidistans* (wie in A); der terminus für „Parallelogramm“ schwankt zwischen *parallelogramum* (B) und *superficies equidistantium laterum* (A). Dadurch kam HEIBERG zur richtigen Auffassung, daß  $M_1$  durch Kontamination zweier Übersetzungen entstand, deren eine nach dem Griechischen, die andere nach dem Arabischen gemacht war. HEIBERGS Meinung schloß sich BURNOV an, der kleine Teile aus den ersten vier Büchern in  $M_1$  edierte ([1], 174–179). Er glaubte, daß  $M_1$  sowohl Bc als auch Bd benutzte.

Neben diesen drei Arbeiten, die sich mit  $M_1$  befassen, gibt es nur noch eine Untersuchung, die P betrifft. Im 4. Kapitel seiner Dissertation [6] versucht GOLDAT, die Quellen für diese Euklidübersetzung zu finden. Er kommt zu dem Schluß, daß ihr Autor vermutlich eine Handschrift von Adelhard II zur Hand hatte, außerdem Bc und Bd und ein Werk mit griechischer und lateinischer Terminologie. GOLDAT glaubt aber offenbar wenig an seine eigenen Ergebnisse, da er am Ende schreibt ([6], 131): *The only certain result is that the results are not certain*. GOLDATS Resignation ist verständlich, wenn man bedenkt, daß er für den Text der Boethius-Tradition keine einzige Handschrift heranzog. Jetzt, da die handschriftliche Überlieferung von Bc und Bd vollständig zutage liegt<sup>13</sup>), lassen sich zumindest über die Beziehungen von P zu den Boethius-Texten klare Aussagen gewinnen.

Die erwähnten Untersuchungen haben vor allem deshalb nur beschränkten Wert, weil noch kein Forscher das Verhältnis der vier Handschriften zueinander untersuchte und O bislang fast unbekannt blieb. Dabei wird gerade dieser Vergleich zu interessanten Ergebnissen führen.

Als erstes lassen sich die vier Handschriften  $M_1$ ,  $M_2$ , O, P auf drei reduzieren.  $M_1$  und  $M_2$  bieten nämlich einen so ähnlichen Text, daß sie zweifellos eng miteinander zusammenhängen. Man muß für sie eine gemeinsame Vorlage M annehmen, die beide unabhängig voneinander benutzten: Gegen eine Abhängigkeit der Handschrift  $M_1$  von  $M_2$  spricht schon die Tatsache, daß  $M_2$  jünger als  $M_1$  ist und sein Euklidtext erst mit Buch IV beginnt. Andererseits kann auch  $M_2$  keine Abschrift von  $M_1$  sein, da  $M_1$  sehr viele Fehler aufweist, die in  $M_2$  fehlen. Insbesondere hat  $M_1$  im Gegensatz zu  $M_2$  die Propositionen VII 29 und X 80–84 ausgelassen. Vergleicht man die beiden Abschriften von M miteinander, so stellt man fest, daß  $M_1$  trotz seines größeren Alters einen Text aufweist, der sehr viel mehr Fehler enthält als  $M_2$ . Der Schreiber von  $M_1$  scheint nur geringe mathematische Kenntnisse gehabt zu haben. Umso bedauerlicher ist es, daß die ersten drei Bücher des Euklid nur von  $M_1$  überliefert werden.

Jetzt soll das Verhältnis der drei Texte MOP zueinander und zu den Haupttraditionen A und B des Euclides Latinus untersucht werden. Dabei empfiehlt es sich, zunächst nur den Text bis III Def. 4 heranzuziehen, der in MOP, A und B überliefert wird. Die Ergebnisse sollen dann am Text der übrigen Bücher überprüft werden.

Entscheidend für die Frage der Abhängigkeit ist der ungewöhnliche Text der Axiome. Er lautet in MOP folgendermaßen:

*Communes (vero add. MP) animi conceptiones sunt que a grecis zenas ethinas (et hynas MP) vocantur.*

- 1) Cum spatia et intervalla sunt (sint M) eidem equalia, et sibi invicem sunt equalia.
- 2) Si ab equalibus equalia auferantur, que relinquuntur equalia sunt.
- 3) Si equalibus equalia addantur, tota quoque equalia sunt (3) om. M).
- 4) Quecumque sibimet conveniunt, omnino equalia sunt.
- 5) Si fuerint duo quorum utrumque unius eiusdemque duplum fuerit (fuerit om. O), utrumque eorum alteri erit equale (equale erit M).

<sup>13</sup>) Siehe [3], Kap. I, und die Editionen im Hauptteil und Anhang.

- 6) Si aliqua res (res *om.* O) alicui alii (alii alicui P, alicui M) rei superponatur appliceturque ei nec excedat altera (alia O) alteram, ille sibi invicem sunt equales.
- 7) Si duo equalia ad quodlibet (quidlibet MP) tertium comparentur, ambo illa comparata (conperta O) aut eque maiora aut eque minora aut equalia eidem sunt.
- 8) Quanta proportionem se habet aliquid (quidlibet M) ad aliud, tanta proportionem se habet quodlibet (quidlibet P, aliquid M) tertium ad aliud (quodlibet O) quartum. Nam multitudo in infinitum crescit. Magnitudo vero e contrario et (et *om.* O) similiter decrescit.
- 9) Omne totum sua parte maius est.
- 10) Nemo resistere ullo tempore parti (parte P) convenienti poterit.

Versucht man diesen Text zu analysieren, so stellt man fest: Der einleitende Satz entspricht Bd. 1) ist Ax. 1 nach Bd (nicht Bc). 2) ist Ax. 3 nach B. 3) ist Ax. 2 nach B. 4) ist Ax. 7 nach B. 5) ist Ax. 5 nach A. 6) ist Ax. 7 nach A. 7) und 8) sind Teile aus den zusätzlichen Axiomen, die A nach Ax. 8 erwähnt. 9) ist Ax. 8 nach A. 10) ist der Zusatz, den Bc (nicht Bd) nach Ax. 7 aufweist.

Diese merkwürdige und ungeschickte Zusammenstellung können nicht drei Personen unabhängig voneinander vorgenommen haben. Wenn man außerdem noch bedenkt, daß die Boethius-Exzerpte nur die Ax. 1. 3. 2. 7 (in dieser Reihenfolge) enthalten, so liegt zweierlei auf der Hand:

- 1) Für MOP ist hier eine gemeinsame Vorlage X zu fordern.
- 2) Diese Quelle X benutzte Handschriften der Adelhard- und der Boethius-Tradition in der Art, daß sie zunächst den B-Text heranzog und ihn durch A ergänzte. Es hat den Anschein, als ob X zwei Boethius-Texte vorlagen, von denen einer der Gruppe Bc und der andere Bd angehörte.

Diese Vermutungen bestätigen sich beim weiteren Vergleich des gemeinsamen Textes. In den Teilen, die in MOP nahezu identisch lauten, folgt die Vorlage X in der Regel Bd<sup>14</sup>). Bc wird seltener herangezogen<sup>15</sup>). A tritt erst ab Buch III in den Vordergrund, von der Stelle an, an der Bc und Bd nicht mehr alle Propositionen enthalten. Daß A jedoch schon von Anfang an benutzt wurde, zeigt sich daran, daß X die Definitionen und Propositionen in der Reihenfolge des Adelhard-Textes anordnete<sup>16</sup>). Außerdem weisen MOP wie A nach I Def. 18 die zusätzliche Definition des Kreisabschnittes auf; in B fehlt sie.

Noch eine Aussage läßt sich machen: Der Bd-Text, den X benutzte, gehörte der Handschriftenklasse  $\gamma$ <sup>17</sup>) an und stand den drei Codices  $n_1n_3c$  nahe, die aus Frankreich stammen. Hierfür gibt es drei Indizien:

- 1) Der Text der Prop. I 25 endet in MOP mit dem Zusatz *et hoc convertitur*, der sich nur in Bd (allerdings nach Prop. 24) und dort nur in der Klasse  $\gamma$  findet.
- 2) Die fehlerhafte X-Lesart *interioribus angulis constitutis* (statt *interiori angulo constituto*) I Prop. 28 erscheint nur in Bd,  $\gamma$ .
- 3) II Prop. 4 haben nur die Bd-Codices  $n_1n_3c$  der Klasse  $\gamma$  und ein Korrektor von  $p_2$  die Variante *idem est ei* (richtig wohl: *bis ei*), die sich auch in MOP findet.

Nun stimmt nicht in allen Fällen der Text der drei Handschriften MOP überein, sondern es gibt im gemeinsamen Text (also bis III Def. 4) ungefähr 30 Propositionen bzw. Definitionen, an denen die drei Texte größere Differenzen aufweisen, die nicht versehentlich, sondern offenbar absichtlich entstanden. Bei diesen Änderungen lassen sich zwei Gruppen unterscheiden: Es gibt Stellen, an denen P und M übereinstimmen, aber von O abweichen, und andere, an denen O mit P gegen M zusammengeht. Dagegen finden sich

<sup>14</sup>) Z. B. I Pr. 4.11–14.20.21.25–28.44.46; III Def. 1.4.

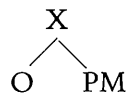
<sup>15</sup>) I Def. 13.15, Post. 1; II Def. 2.

<sup>16</sup>) B bringt zunächst die Definitionen aller vier Bücher und dann erst die Propositionen.

<sup>17</sup>) Zur Klassifizierung der Bd-Handschriften siehe [3], Kap. I C.

nirgends zwischen M und O übereinstimmende Texte, die zu P differieren. Ich glaube, daß in beiden auftretenden Fällen O den ursprünglichen Text bewahrt hat. Dabei gehe ich von der Hypothese aus, daß wenigstens an den Stellen geklärt werden kann, was eine spätere Bearbeitung und was ursprünglich ist, an denen eine oder mehrere Handschriften einen Text aufweisen, der A oder B sehr ähnelt, während der oder die übrigen Codices stärker von beiden Hauptfassungen abweichen. In diesem Fall dürfte der Schluß berechtigt sein, daß der „reine“ Text der ursprüngliche, der „unreine“ eine Bearbeitung ist.

Betrachten wir zunächst die Stellen, an denen P und M übereinstimmen, aber entscheidend von O abweichen<sup>18)</sup>. Abgesehen von I 19 und I 34, ähnelt O der Boethius-Tradition mehr als M oder P. An keiner Stelle hat O den Boethius-Text nach A verbessert. Anders bei MP: In den oben genannten Fällen<sup>19)</sup> haben MP den B-Text von O mit Hilfe von Adelhards Fassung<sup>20)</sup> oder durch eigene Überlegung<sup>21)</sup> verändert. Dies zeigt, daß O in diesen Fällen den ursprünglichen Text aufweist, während PM ihre Vorlage bearbeiteten. Da PM nicht unmittelbar auf O zurückgehen<sup>22)</sup>, ergibt sich folgendes Stemma:



Eine Schwierigkeit soll hier nicht verheimlicht werden: PM überliefern II Pr. 2. 7. 8 einen Text, der sehr stark vom Adelhard-Text der Handschriften rst<sup>23)</sup> abweicht und in der Terminologie an Boethius erinnert (B hat diese Propositionen nicht; auch O hat sie ausgelassen). Woher diese zusätzlichen Propositionen stammen, läßt sich zur Zeit noch nicht sagen. Möglicherweise waren sie in einer der vielen heute noch weitgehend unbekannten Adelhard-Fassungen<sup>24)</sup> vorhanden. Sicher ist nur, daß einige hier gebrauchte Formulierungen keine Entsprechung bei Boethius haben:

II Pr. 2: Ein Ausdruck wie *Si recta linea in partes dividatur* findet sich in B nirgendwo; es heißt stets *Si recta linea (utlibet) secetur*. Der PM-Text ähnelt dagegen Adelhard, der *Si fuerit linea in partes divisa* hat. Ferner: Die Verbindung *rectiangularum describitur sub* gibt es nirgends in den Boethius-Handschriften. Es heißt dort zwar *quadratum describitur a* aber stets *rectiangularum continetur sub*

II Pr. 7: *in duo secetur* (bzw. *dividatur*, Pr. 8) für „beliebig teilen“ erinnert an A: *in duo divisa fuerit* (Pr. 4); B hat stets *(utlibet) secetur*. — Die Formulierung *quadratum quod ex una partium qualibet fit* kann unmöglich so in B gestanden haben: Eine ähnliche Stelle in II Pr. 4 lautet in B *quadrata, quae describuntur ab unaquaque portione*. Zu beachten ist die Benutzung von *pars* statt *portio*: Der terminus von A lautet *pars*, der von B *portio*. Auch in II Pr. 8 entsprechen die Formulierungen *recta linea uni partium aequalis* bzw. *reliquam partium prime lineae* nicht der Boethius-Terminologie.

Bei der Frage, ob und wie P und M miteinander zusammenhängen, lassen sich ähnliche Feststellungen wie zwischen O und PM machen. Dort, wo P und M differieren, ähnelt M der Adelhard-Tradition mehr als P. Es lassen sich zahlreiche Stellen finden, an denen P den ursprünglichen Text aufweist<sup>25)</sup>; ihn veränderte M durch Konjekturen<sup>26)</sup>, oder er ersetzte den B-Text durch eine Adelhard ähnliche Fassung<sup>27)</sup>. Auf der anderen Seite gibt

<sup>18)</sup> I Pr. 5.7.9.10.19.29.30.34.43/42 (Umstellung); II Pr. 2.4.5.7.8.14; III Def. 3.

<sup>19)</sup> Außer I 19.34; zu II 2.7.8. siehe unten auf dieser Seite

<sup>20)</sup> I Pr. 5; II Pr. 4.5(?).14; III Def. 3.

<sup>21)</sup> I Pr. 7.9.10.29.30; II Pr. 5(?).

<sup>22)</sup> Dies beweisen die Lücken in O, II Pr. 10.12.19, die in O, nicht aber in PM, vorhanden sind.

<sup>23)</sup> Siehe die Edition im Anhang.

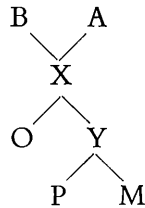
<sup>24)</sup> Siehe Anmerkung 9.

<sup>25)</sup> Dies beweist die Übereinstimmung P—O.

<sup>26)</sup> Vor allem I Pr. 14.38.

<sup>27)</sup> I Def. 21.22, Post. 6, Pr. 22—24.39.42; II Pr. 1.

es vor allem von Buch III ab Propositionen, an denen offenbar M den ursprünglichen Text aufweist. Beispielsweise schließt sich M III Pr. 21 eng an Adelhard an. In P sind hier die Beziehungen weniger eng, weil P Adelhards Ausdruck *arcus* durch den Boethius-terminus *circumferentia* ersetzt. Ein derartiger Wechsel in der Terminologie zwischen M und P findet sich auch an anderen Stellen des 3. und 4. Buches. Sie alle sprechen dafür, daß M hier ursprünglich ist und P termini der arabisch-lateinischen Tradition durch diejenigen der Boethius-Überlieferung ersetzte. Der Text III Pr. 22 ist in M fast wörtlich aus Adelhard übernommen, während bei P der Anfang mit Adelhard, das Ende aber mit Bc übereinstimmt. Diese und die ähnlich gelagerten Propositionen IV 11. 12 könnten darauf hindeuten, daß P mit Hilfe eines Bc-Codex den Text seiner Vorlage veränderte. Jedenfalls geht weder P auf M noch M auf P zurück: Es gibt an Stellen, an denen PM gemeinsam einen A-Text aufweisen, Fehler, die M, nicht aber P aufweist<sup>28)</sup>; analog existieren in P an B-abhängigen Stellen Lücken, die M nicht hat<sup>29)</sup>. So ergibt sich das folgende Stemma:



Diese Ergebnisse, die wir durch einen Vergleich von MOP miteinander und mit AB in Buch I—IV gewonnen haben, bestätigen sich für M und P auch in den folgenden Büchern V—XV: M gibt hier fast wortgetreu den Adelhard-Text wieder. Der einzige größere Unterschied zu A besteht darin, daß M vor Buch X ein Lehrgespräch über die verschiedenen Arten der Irrationalitäten hinzufügt. Auch P folgt in den sich anschließenden Büchern Adelhard: Die Reihenfolge der Propositionen stimmt in P und A überein, differiert aber oftmals stark von den griechischen Handschriften<sup>30)</sup>. In den Einzelheiten weicht P jedoch auch hier oft von A ab. Bedeutende Differenzen finden sich vor allem im 10. Buch. Hier hat P in die Definitionen einige Beweise von Lehrsätzen aufgenommen, die Adelhard und die griechischen Handschriften an ihrer Stelle bringen. P bezeichnet die verschiedenen Irrationalitäten mit Ausdrücken, die Transkriptionen der griechischen termini sind. So kommt es zu den kuriosen Wortbildungen *diamese* für *ἐκ δύο μέσων*, *apotomese* für *μέσης ἀποτομή*, *dionimum* für *ἐκ δύο ὀνομάτων* und zu den Mischformen *longisimetrum* für *σύμμετρον ἢ μήκει* und *longiretum* für *εὐθεῖα ῥητή*. Diese Ausdrücke führten CLAGETT zu der Annahme, hier könnte es sich um eine direkte Übersetzung aus dem Griechischen handeln. Aber diese Folgerung ist durchaus nicht zwingend, da alle transkribierten griechischen termini schon bei Martianus Capella vorhanden waren<sup>31)</sup>. Die Art der Transkriptionen zeigt, daß der Autor die Bedeutung der griechischen Ausdrücke nicht mehr verstand, sondern sie nur klang- bzw. buchstabengetreu umschrieb. Auch hier wird man also annehmen dürfen, daß der Autor von P bewußt die termini der Adelhard-Übersetzung durch die griechischen Ausdrücke ersetzte. Dies paßt sehr gut zu den Ergebnissen, die der Textvergleich der ersten vier Bücher für die Arbeitsweise von P erbrachte.

Unser mühseliger Weg durch das Gestrüpp der drei Mischfassungen MOP und der zwei reinen Versionen AB ist beendet. Es hat sich mit einiger Wahrscheinlichkeit ergeben,

<sup>28)</sup> Z. B. in III Pr. 6.37; IV Pr. 2.

<sup>29)</sup> Z. B. III Pr. 3.

<sup>30)</sup> Die wichtigsten Divergenzen zwischen Adelhard und dem griechischen Euklid sind in [8], 74—80, angegeben.

<sup>31)</sup> Dies erkannte GOLDAT richtig ([6], 122). Die Aussagen, die GOLDAT über das Verhältnis P—A macht, treffen zu ([6], 117—127).

daß alle drei Handschriften auf eine Vorlage X zurückgehen, die eine mit Hilfe von Adelhard's Übersetzung erweiterte Fassung der Boethius-Traditionen Bc und Bd war. O ist eine „reine“ Abschrift davon, deren Fehler vor allem auf Versehen des Kopisten beruhen; ihr Autor hat keine weitere Handschrift herangezogen. Der Verfasser der 2. Abschrift, Y, hat dagegen mit Hilfe eines A-Codex und durch eigene Konjekturen den X-Text verändert. Y läßt sich aus den beiden erhaltenen Fassungen M und P rekonstruieren. Beide Handschriften sind Bearbeitungen ihrer Vorlage Y: M konjizierte kaum, aber er benutzte einen Adelhard-Codex, aus dem er einige Propositionen übernahm und sie statt der entsprechenden Texte der Boethius-Tradition einsetzte. Dagegen bemühte P sich, den Adelhard-Text an die griechisch-lateinische Tradition anzugleichen. So steht unter diesen drei Mischfassungen O Boethius und M Adelhard am nächsten. P nimmt eine Mittelstellung ein.

## II. DIE HANDSCHRIFT L

Neben der erwähnten Mischfassung, die uns in den drei Bearbeitungen MOP vorliegt, existiert noch ein weiterer Sondertext des Euclides Latinus, der wenig Beziehungen zu MOP aufweist. Er wird in nur einer Handschrift überliefert, die sich in der Ratsbibliothek Lüneburg befindet (Signatur: Ms. misc. D 4<sup>o</sup> 48)<sup>32</sup>). Diese Pergamenthandschrift, die um 1200 geschrieben wurde, besteht aus zwei Teilen, die sich durch das verschiedene Format deutlich voneinander unterscheiden:

- A: f. 1–7 und 13–21 (1 Quaternio, das erste Blatt abgeschnitten; 1 Ternio, das letzte Blatt abgeschnitten; 1 Ternio, die letzten beiden Blätter abgeschnitten). 235×173 mm, 34–35 Zeilen, 2 oder 4 (auf f. 14v, 15 rv, 16 r, 17v) Kolumnen pro Seite.
- B: f. 8–12 und 22–37 (1 Ternio, das erste Blatt abgeschnitten; 1 Ternio, das letzte Blatt abgeschnitten; 3 Einzelblätter; 1 Doppelblatt). 205×140 mm, 27–28 Zeilen, 2 Kolumnen pro Seite.

Die Blätter sind in der falschen Reihenfolge zusammengeheftet.

Die Handschrift enthält die folgenden mathematischen und astronomischen Texte:

A:

f. 1r–7v, 18r–21r *Compositio astrolabii*. Incipit: *De artificio planespere, que dicitur walzacora*. Das Werk ist unvollständig.

f. 13r–17v mathematisches Werk: *Incipit geometria Boetii* (Exzerpte aus Euklid I–IV; s. u.)

f. 21v leer

B:

f. 22r–26ra *De circulis planetarum*

f. 26rb, v leer

f. 27r–37v, 8r–12ra *De motu planetarum*, mit Tafeln (unvollständig)

f. 12rb, v leer.

Die astronomischen Texte scheinen eigene Bearbeitungen zu sein, die auf bekannten Arbeiten beruhen<sup>33</sup>).

Die gleiche Ausschmückung der Initialen f. 1r und 13r und die gleichartige Schrift beweisen, daß Teil A von einem Schreiber geschrieben wurde. Auch an Teil B war nur eine Hand beteiligt. Wahrscheinlich sind beide Schreiber identisch; jedenfalls ähneln sich die Buchstabenformen sehr. Die Handschrift ist äußerst sauber geschrieben. In Teil A befinden sich zu Beginn der beiden Werke große, dreifarbig (blau-rot-grün) ausgemalte

<sup>32</sup>) Die einzige Beschreibung dieser Handschrift findet sich bei E. ZINNER, Aus alten Handschriften, in: *Naturforschende Gesellschaft Bamberg*, 38. Bericht, 1962, S. 42 f. Ein Faksimile einer Seite dieser Handschrift (f. 15v) hat GUSTAV LUNTOWSKI in sein Werk: *Stadtarchiv und Ratsbücherei Lüneburg*, Lüneburg 1963, aufgenommen.

<sup>33</sup>) ZINNER, a. a. O.

Initialen und im weiteren Verlauf schlichte Anfangsbuchstaben, auf f. 1–7 in den Farben grün, rot oder blau, auf f. 13–17 in blau oder rot und auf f. 18–21 nur in rot. Auf f. 14v–17v fehlen die Initialen (außer 16v *Circuli*), jedoch ist Platz für sie freigeblieben. In Teil B sind auf f. 8–12 die Anfangsbuchstaben mit roter und blauer und auf f. 22–37 mit roter Tinte geschrieben. Die Überschriften hat der Schreiber im ganzen Codex in roter Farbe ausgeführt. Auch die Figuren sind vom Schreiber in roter Tinte mit Zirkel und meistens auch mit Lineal sehr sauber gezeichnet. Für die Buchstaben und Zahlen in den Figuren benutzte der Schreiber dieselbe braunschwarze Tinte, mit der er auch den Text schrieb. Im Euklidteil numerierte er die Figuren durch eingeschriebene arabische Zahlen. Die Figuren stehen normalerweise hinter der zugehörigen Proposition. Nur auf f. 17va sind sie neben dem Text, der in der 1. Kolumne geschrieben steht, in der 2. Kolumne eingetragen.

Anmerkungen finden sich in der Handschrift nicht, Korrekturen recht selten. Dann und wann tilgte der Schreiber selbst Worte durch Unterpunkten (f. 13rb *sub*, f. 13vb *-bus*), Durchstreichen (f. 16vb *in diametro*) oder Unterstreichen (f. 15vba *desc*, f. 16vb *dividit*). Nur einmal im Boethiusteil ist ein Buchstabe verbessert worden (*o* in *a*, f. 13vb).

Den einzigen Hinweis auf die Geschichte der Handschrift gibt ein Vermerk oben auf f. 1r (s. XIII in.)<sup>34</sup>): *hunc librum magister helmoldus sancto michaheli sanctoque Bernuuardo in hildenesheim dedit*. Mit *sancto michaheli sanctoque Bernuuardo* ist das von Bernward 1001 gegründete Michaeliskloster gemeint, dessen Bibliothek auch andere mathematische Codices enthielt<sup>35</sup>). Wer der *magister helmoldus* war, läßt sich leider nicht ermitteln, da der Name Helmold in Norddeutschland sehr verbreitet war<sup>36</sup>). Man wird jedoch annehmen dürfen, daß die Handschrift in Norddeutschland geschrieben wurde<sup>34</sup>). Sie befand sich schon 1787 in der Ratsbücherei Lüneburg, da HIRSCHING den Codex unter ihren Handschriften erwähnt<sup>37</sup>).

Der dem Boethius zugeschriebene Text in L (f. 13r–17v) enthält folgende Exzerpte aus Euklid I–IV:

I Def. 1–12.14.13.15–23

II Def. 1.2

III Def. 1.2.4–6.8–11

IV Def. 1.6

I Post. 1–5, Ax. 1–8

I Pr. 1–8.10.9.11–39.41–44.46–48<sup>38</sup>) (ohne Beweise)

<sup>34</sup>) Diese Auskunft verdanke ich Prof. BISCHOFF, München.

<sup>35</sup>) Bernwards *Liber mathematicalis*, eine Abschrift der Arithmetik des Boethius, wurde von Bernward dem Michaeliskloster geschenkt; siehe HERMANN SEELAND, *Von alten Klosterbibliotheken in der Stadt Hildesheim*, Hildesheim 1952, S. 10, und H. DÜKER, *Der Liber mathematicalis* des hl. Bernward von Hildesheim, *Progr. d. Gymn. Josephinum Hildesheim 1874/5*. Andere mathematische Handschriften in Hildesheim sind: Beverin. 743 [s. XII]: Boethius, Arithmetik; 744 [s. XIII]: Euklid (Adelhard II); 743a [s. XIV]: von Adelhard abweichende Euklidübersetzung (f. 55r–69v; sie endet mit II Pr. 12). Bev. 744 gehörte St. Maria in Hildesheim (Vermerk auf f. 2r).

<sup>36</sup>) In den Urkundenbüchern der Stadt und des Stifts Hildesheim (K. JANICKE, *Urkundenbuch des Hochstifts Hildesheim*, I, Leipzig 1896; R. DOEBNER, *Urkundenbuch der Stadt Hildesheim*, I, Hildesheim 1881) sind so viele Helmolde verzeichnet, daß man kaum einen bestimmten ermitteln kann, zumal keiner als *magister* verzeichnet ist. Auch das *Chronicon coenobii S. Michaelis in Hildesheim* (ed. MEIBOM, *Script. rer. Germ.* II, 1688, S. 517–525, und G. LEIBNIZ, *Scriptores Brunsvicensia illustrantes* II, 1710, S. 399–403) hilft nicht weiter. Es gab einen Abt des Hildesheimer St. Godehardklosters dieses Namens, der aber ebensowenig in Frage kommt wie der Lüneburger Arzt *mester Helmold* (*Die Chroniken der deutschen Städte*, Bd. 36: Lüneburg, Stuttgart 1931, S. 398) oder Helmoldus Arndorpp, der um 1460 Guardian in Lüneburg war (PAUL LEHMANN, *Mitteilungen aus Handschriften*, IV, in: *Sitzungsber. d. Bayer. Ak. d. Wiss., phil.-hist. Abt.*, Jahrg. 1933, Heft 9, S. 39), da alle drei erst im 15. Jahrhundert lebten.

<sup>37</sup>) FRIEDR. KARL GOTTLÖB HIRSCHING, *Versuch einer Beschreibung sehenswürdiger Bibliotheken Deutschlands*, II. 1, Erlangen 1787, S. 402.

<sup>38</sup>) Die Reihenfolge der Propositionen 41–47 in L läßt sich nicht sicher ermitteln: Auf f. 15vba befindet sich Figur 39 (zu I 39), darunter Pr. 41, Fig. 40 (zu Pr. 41), Pr. 44, Fig. 43 (zu Pr. 44), die auf f. 15vbb hinüberreicht, und der Anfang von Pr. 47; auf f. 15vbb Pr. 42, Fig. 41 (zu Pr. 42), Pr. 43, Fig. 42 (zu Pr. 43), ein Teil

- II Pr. 1.3.5.6.9—14 (ohne Beweise)  
 III Pr. 1(+ Corollar).8.19.21.22.30—32 (ohne Beweise)  
 IV Pr. 1—6.7(?).8—12 (ohne Beweise).

Vor den Definitionen steht in L ein einleitender Satz, der fast wörtlich mit dem Beginn von „Boethius“ Geometrie II übereinstimmt.

Vermutlich ist die Schrift am Ende unvollständig. Jedenfalls fehlt die Figur zur letzten Proposition; auch ist keine subscriptio vorhanden. Daß die letzten Buchstaben des letzten Wortes besonders weit und z. T. in Majuskeln geschrieben sind, beweist nicht, daß hiermit das Werk zu Ende war, da auch sonst am Schluß einer Proposition die Buchstaben weit geschrieben wurden, um die Zeile zu füllen<sup>39)</sup>.

Die Tatsache, daß der Anfang des L-Textes mit dem Beginn von „Boethius“ Geometrie II fast übereinstimmt und einige diesem Werk eigenen Umstellungen<sup>40)</sup> auch in L auftreten, deutet darauf hin, daß L „Boethius“ Geometrie II benutzte. Doch finden sich in L auch Euklidexzerpte, die in Bd fehlen<sup>41)</sup>. Ein Vergleich mit den bis 1200 bekannten lateinischen Euklidtexten<sup>42)</sup> zeigt, daß L den Text dieser Axiome und Propositionen einer Handschrift von Adelhards Version II entnahm und daß außer „Boethius“ Geometrie II und Adelhard II dem Autor von L kein weiteres Werk vorlag.

Folgende Texte in L stimmen mit den entsprechenden Euklidtexten in Bd wörtlich oder fast wörtlich überein:

- I Def. 1—8.11.14.13.17—20.22  
 III Def. 1.4—6.10.11  
 IV Def. 1  
 I Post. 1—4, Ax. 2.3  
 I Pr. 1.19.25.26.28.33.35.36  
 II Pr. 3  
 IV Pr. 1.6.

Einen ähnlichen Text haben L und Bd an folgenden Stellen:

- I Def. 9.10.12.15.16.21.23  
 II Def. 1.2  
 III Def. 2.8.9  
 I Post. 5, Ax. 1  
 I Prop. 16.18.29.41.43  
 II Pr. 5.11  
 IV Pr. 8.11.

In Bd fehlen, in L aber sind vorhanden:

- I Ax. 4—6.8, Pr. 9; II Pr. 13; III Pr. 1+ Cor., 8.19.21; IV Pr. 5.7(?).9.10.

Die übrigen Definitionen, Postulate, Axiome und Propositionen in L haben nur geringe Anklänge an Bd oder weichen ganz davon ab.

von Fig. 43 (zu Pr. 44), Pr. 46, Fig. 44 (zu Pr. 46); auf f. 16<sup>raa</sup> Fig. 45 (zu Pr. 47), die auf f. 16<sup>rab</sup> hinüberreicht, Fig. 46 (wohl zu Pr. 48), Pr. 48 und der Anfang von II Pr. 1. Auf f. 16<sup>rab</sup> steht das Ende von I Pr. 47 und von II Pr. 1 sowie Fig. 47 (zu Pr. 1). Demnach scheint die Abfolge des Textes auf die Reihenfolge I Pr. 41.44.42.43.46.47.48 hinzudeuten, doch die Numerierung der Figuren spricht dafür, daß die richtige Reihenfolge lautet: I Pr. 41.42.43.44.46.47.48.

<sup>39)</sup> f. 16<sup>r</sup> *producentur*; 16<sup>v</sup> *deprehenditur, describere*; 17<sup>v</sup> *describere, existat*.

<sup>40)</sup> I Def. 14 vor Def. 13; die Definitionen, Postulate, Axiome stehen in L wie in Bd vor den Propositionen. Allerdings folgen die Postulate und Axiome in Bd nach den Definitionen von Buch I, in L erst nach den Definitionen des Buches IV.

<sup>41)</sup> I Ax. 4—6.8, Pr. 9; II Pr. 13; III Pr. 1 + Cor., 8.19.21; IV Pr. 5.7.9.10. — IV Def. 6 in L ist nur eine Bearbeitung von Bd, IV Def. 2; siehe S. 17.

<sup>42)</sup> Ba, Bb, Bc, Bd; die Versionen I—III von Adelhards Übersetzung aus dem Arabischen; die kontaminierten Handschriften MOP.

Mit Adelhard II stimmen völlig oder fast ganz überein:

I Def. 1

III Def. 5

IV Def. 1

I Ax. 1–8

I Pr. 2.9.12.13.17.21–24.30.31.36.37.42.44.46.47

II Pr. 6.10.11.13.14

III Pr. 1+Cor., 8.19.21.22.30.32

IV Pr. 1–6.8–12.

Ähnlichkeiten zwischen Adelhard II und L bestehen bei folgenden Texten:

I Def. 2.9.14

III Def. 2.4.10

I Pr. 5–7.18.39.41.43

II Pr. 1.5.9.12

III Pr. 31.

An den übrigen Stellen weichen L und Adelhard II stark voneinander ab.

L ähnelt also im 1. Teil des Textes (Definitionen und Postulate) überall Bd mehr als A, während der Autor im 2. Teil (Axiome und Propositionen) meistens A folgt<sup>43</sup>).

An vielen Stellen hat L den Text seiner Vorlage(n) vereinfacht und gestrafft, so etwa

I Def. 19 aliqua observatione aut termino L]

aliqua observationum aut aliquo terminorum Bd

III Pr. 8 punctus sumatur a quo lineae circulum secantes ducantur L]

puncto signato ab eo lineae circulum secando ducantur A.

In L fehlen die Konjunktionen, die in Bd stehen, sich aber schwer erklären lassen und manchmal sinnlos sind (etwa Einleitung *vero* (2x); I Def. 19 *itaque*; 20 *etiam*). Beispiele, an denen L einen kürzeren Text als seine Vorlage aufweist, sind:

I Pr. 5 angulos supra basem L] angulos qui supra basim sunt A

I Pr. 5 et si equa latera L] Quod si eius duo equa latera A

I Pr. 5 anguli L] duo anguli invicem A

I Pr. 35 sunt equalia L] equales esse probantur A, sibi invicem probantur aequalia Bd

I Pr. 41 erit L] esse conveniet A, Bd

II Pr. 1 quotlibet A, Bd] *om. L*

II Pr. 12 Omnis ambligonii L] In his triangulis que obtusum habent angulum A,

In hac trianguli figura quae obtusum habet angulum Bd

III Pr. 31 si in portione semicirculo maiore, recto minor, si in minore, recto maior

L] si vero in p. s. minore, recto maior, sin autem in portione semicirculo

maiore, recto minor A

IV Pr. 5 qualemcumque L] sive illud sit ortogonium sive ambligonium sive

oxigonium A;

ferner I Pr. 35.37; II Pr. 12, wo L einen Relativsatz seiner Vorlage durch eine Partizipialkonstruktion wiedergab.

In allen diesen Fällen ist der L-Text noch klar verständlich und oftmals besser als der Text der Vorlage. An anderen Stellen jedoch wird durch allzu starke Verkürzung das Verständnis des L-Textes erschwert:

I Def. 8 non Bd] *om. L*

I Pr. 13 rectis L] duobus rectis A

I Pr. 25 maiorem habebit eum qui sub aequalibus rectis lineis continetur Bd] *om. L*<sup>44</sup>)

<sup>43</sup>) Nur in I Pr. 1.16.19.25.26.28.29.33.35 und II Pr. 3 ähnelt der L-Text Bd mehr als Adelhard.

<sup>44</sup>) Vielleicht ließ L das Ende der Proposition aus, weil in  $\alpha_1$  (=  $\lambda$ ) die Worte *et angulum angulo maiorem habebit* fehlten: L benutzte eine  $\lambda$ -Handschrift (siehe S. 18).



- I Pr. 26 unumque latus uni lateri sit aequale Bd] *om. L*  
 I Pr. 36 alternis lineis L] eisdem alternis lineis A, Bd  
 I Pr. 41 alternis lineis L] eisdem alternis lineis A, Bd  
 I Pr. 47 opposito A] *om. L*  
 II Pr. 5 cum eo quadrato quod L] ab ea describitur quae *add. A, Bd*  
 II Pr. 9 sectioni L] utrique sectioni A  
 II Pr. 12 extra deprehenditur L] a perpendiculari extra deprehenditur A.  
 Einen falschen oder ungeschickt formulierten Text hat L an folgenden Stellen:  
 I Def. 8 alterutram Bd] alterum L  
 III Def. 2 tangat A, Bd] tangit L  
 I Post. 5 ad eas partes, in quibus Bd] in eam partem A, in eam partem, in quibus L  
 I Ax. 3 relinquuntur A, Bd] relinquunt L  
 I Ax. 4 tota A] to L  
 I Pr. 11 assignato A] assignata L  
 I Pr. 19 oppositus est A] est oppositum L  
 I Pr. 20 omnifariam sumantur (*statt: que o. sum.*) L  
 I Pr. 21 duabus lineis A] duabus lateribus L  
 I Pr. 28 interiori et ex adverso Bd] et ex adverso interiori L  
 I Pr. 38 inter parallellas (*statt: inter eadem p.*) L  
 II Pr. 1 unamquamque A] unamquamque L  
 II Pr. 10 ea A] eo L  
 IV Pr. 7 Intra datum quadratum circulum describere (*statt: Circa d. circulum quadratum d.*) L.

Abgesehen von diesen wenigen Stellen, von denen ein großer Teil<sup>45)</sup> vermutlich noch auf ein Versehen des Schreibers zurückzuführen ist, hat L einen richtigen, gut verständlichen Text. Bei den Propositionen I 5.19.30, deren Text in Bd sehr schlecht ist, folgte L Adelhard. In anderen Fällen verbesserte L die Bd-Vorlage mit Hilfe Adelhards<sup>46)</sup> oder durch eigene Konjekturen<sup>47)</sup>, oder L folgte Adelhard, korrigierte den Text aber mit Bd<sup>48)</sup> oder ohne fremdes Zutun<sup>49)</sup>. An manchen Stellen bringt L einen eigenen Text, der sowohl von Bd als auch von Adelhard stark abweicht<sup>50)</sup>, aber klar verständlich und sinnvoll ist.

Folgende Beispiele sind für die Arbeitsmethode des Kompilers besonders charakteristisch:

II Def. 2: Der Text der Definition stimmt mit Bc überein. Da dieses der einzige derartige Fall ist, kann man daraus nicht schließen, daß L Bc benutzte. Die Identität läßt sich so erklären: Den 1. Teil (*Omnis p. spacii*) entnahm L Bd oder Adelhard, der folgende (*eorum — parallelogramorum*) stammt aus Bd, der Rest (*quodlibet — nominatur*) aus A. Durch diese Zusammenstückelung hat L genau den richtigen Wortlaut wiederhergestellt.

I Pr. 3: L stellte seinen Text aus Bd und Adelhard zusammen. Bd hat: *Duabus rectis lineis inaequalibus datis a maiore minorem* (falsch statt *minori*) *aequam rectam lineam abscidere*, Adelhard: *Propositis duabus lineis inaequalibus de longiore earum equalem brevioris abscidere*. L übernahm *Duabus — maiore* von Bd, *equalem — abscidere* von A, und fügte *oportet* hinzu. Auf diese Weise erhielt L einen Text, der Bd ähnelt, aber nicht dessen Fehler aufweist.

Auch I Pr. 10 ist aus Adelhard und Bd geschickt kombiniert: Aus dem Anfang von *Datum rectam lineam terminatam in duas aequales dividere partes* (Bd) und dem Ende von *Pro-*

<sup>45)</sup> Wohl I Def. 8; III Def. 2; I Ax. 3.4, Pr. 11.19.20; II Pr. 1.10.

<sup>46)</sup> I Def. 21 unum LA] undique Bd. — III Def. 5 centro LA] circulo Bd. — I Ax. 1 Que LA] Cum spatia et intervalla Bd.

<sup>47)</sup> I Pr. 20 <que> omnifariam sumantur L (vgl. Bd, I Pr. 17)] in omnem partem suscepta Bd. — I Pr. 28 aequales Bd] *om. L*. — II Pr. 3 a predicta parte L (vgl. z. B. Bd, II Pr. 4.5)] ad praedictam portionem Bd.

<sup>48)</sup> II Pr. 6 in se ipsam ducta A (überflüssig, da vorher quadrato steht)] *om. L Bd*.

<sup>49)</sup> III Pr. 32 arcum L] arcus A.

<sup>50)</sup> I Pr. 4.8.11 Ende.14 Anfang.32 Ende.34.38.48; II Pr. 5 Ende.

*posita recta linea eam per equalia secare* (A) machte L *Datam rectam lineam per equalia dividere* und vermied dadurch die unschöne Konstruktion *Proposita linea eam* in Adelhards Text.

Den Anfang von I Pr. 16 (*Omnium — angulus*) übernahm L aus Bd. Die Fortsetzung lautet bei Adelhard *'faciet angulum extrinsecum utroque angulo trianguli sibi opposito maiorem* und in Bd *utrisque interioribus et ex adverso angulis constitutis maior existit*. L ersetzte das schlechte *utrisque* richtig durch *utrovis* und übernahm das *interiore* wohl aus Bd, während *sibi contraposto* sich an A anlehnt (*contraponere* und *opponere* sind wohl gleichwertig). So entstand der gute Text *utrovis interiore sibi contraposto maior existit*.

I Pr. 48: Der L-Text ist eine selbständige Bearbeitung; er weicht von Bd vollständig ab und hat mit A nur wenige Gemeinsamkeiten. Die Proposition ist nicht ungeschickt formuliert; allerdings hat L einen sinnentstellenden Fehler begangen, indem er schrieb: *quod a latere rectum angulum subtendente*: Es soll erst bewiesen werden, daß der Winkel ein Rechter ist. Richtig hätte es heißen müssen: *quod ab uno latere* (A, Bd: *ab uno trianguli latere*) oder: *quod a latere unum angulum subtendente*.

III Def. 2: In B stand vermutlich: *Recta linea circulum contingere dicitur, quae, cum circulum tangat et in utramque sit eiecta partem, non secat circulum*. A hat, ebenfalls richtig: *Circulum contingere dicitur linea quae circulum*, während in Bd das sinnlose *Circulus circulum non contingere dicitur qui circulum* steht. L folgte hier nicht Adelhard, sondern Bd, verbesserte aber den Unsinn nicht ungeschickt, indem er *non* und das, da es sich um einen Kreis handelt, sinnlose *in utraque eiecta parte* fortließ. Auf diese Weise entstand ein Text, der zwar nicht mehr mit Euklid III Def. 2 (eher mit Def. 3) übereinstimmt, aber mathematisch einwandfrei ist.

III Def. 8—9: Der Autor von L hat wie Bd fälschlich *Angulus circuli* zur Def. 9 gezogen, aber gegenüber Bd den Text verbessert, indem er den 2. Teil geschickt kürzte: Er ließ *subiunctis* aus, das überflüssig ist, solange man es nicht (wie es richtig ist) als Verweis auf *lineae subiunguntur* in Def. 8 auffaßt, ferner *lineae quae adiunguntur*, das — unter der Voraussetzung der falschen Satztrennung — nur das *subiunctis lineis* in Bd wiederholt. Schließlich fehlt in L der Bd-Schlußsatz *ut . . . perhibeatur*, weil *Angulus circuli dicitur* zur Bezeichnung des Winkels genügt. So hat L durch Überlegung den schlechten Bd-Text geschickt verbessert. Die Aussage ist zwar eine andere als bei Euklid, aber der Text ist sinnvoll, abgesehen von der Bezeichnung *angulus circuli* (es handelt sich um den Winkel über einem Bogen).

IV Def. 6: L folgt hier Bd. Der Autor nahm mit Recht Anstoß am Text der Def. 2, weil *Circuli figura* nicht zum folgenden Bd-Text paßt, verbesserte aber nicht *Circuli figura* in *Figura*, wie es auch Adelhard hat, sondern formte den Rest so um, daß sich die Def. 6 ergab: Aus *figurae eius cui circumscribitur suis omnibus lateribus omnes angulos tangit* (Bd) wurde *circuli periferiam* (*periferia* kommt in Bd und A nicht vor!) *omnibus angulis suis interioribus contingit*. Die Korrektur ist sinnvoll und geschickt; allerdings wäre *cui* statt *que* *circumscribitur* zu erwarten (L meint: die Figur, die (vom Kreis) umschrieben wird; nach der üblichen Terminologie bedeutet sein Text aber: die Figur, die (einer anderen Figur) umschrieben wird).

I Pr. 29 ist eine der schlechtesten Propositionen in Bd. Leider folgte L hier Bd, nicht Adelhard. L versuchte, den Text zu verbessern, indem er am Schluß *linee sunt parallele* konjizierte. So bekam L einen Text, der von Euklid stark abweicht (Voraussetzung und Behauptung sind vertauscht), der aber zu dem Anfang der Proposition paßt, zumal L *inter se* (Bd) fortließ (diese Worte sind sinnlos, solange *alternas* fehlt). Allerdings gibt die Mitte keinen Sinn: *contra* und *in eisdem partibus* schließen sich aus, wenn man mit M, aber anders als Euklid, unter *contra* „auf verschiedenen Seiten der schneidenden Geraden“ versteht; ferner bleibt *que deintus . . . sunt* unverständlich, da *que* sich auf *linee* beziehen muß. — Das Ganze ist ein beachtenswerter Rekonstruktionsversuch, der dem Autor von L zwar eine gewisse mathematische Kenntnis und Geschicklichkeit bescheinigt, aber nicht zum Ziel

führen konnte, da L an der falschen Stelle konjizierte und der Bd-Text zu verderbt war.

Wir haben gesehen, daß L oft recht geschickt seinen Text aus den beiden Vorlagen zusammensetzte. Allerdings ließ sich bei diesem Verfahren eine gewisse Inkonsequenz im Ausdruck nicht vermeiden, da die Terminologie in Bd oft von der Adelhards abweicht. So finden sich in L die folgenden gleichbedeutenden Ausdrücke:

Bogen:	<i>arcus</i> (= A) III Def. 8—9 — <i>circumferentia</i> (= Bd) III Def. 8—9
zusammengenommen:	<i>simul iunctus</i> (A) I Pr. 22 — <i>omnifariam sumptus</i> (Bd) I Pr. 20
Parallelogramm:	<i>superficies equidistantium laterum</i> (A) I Pr. 44 — <i>parallelogramum</i> (Bd) I Pr. 35
Abschnitt:	<i>pars</i> (A) II Pr. 3 — <i>portio</i> (Bd) II Pr. 3
Rechteck:	<i>quod ex ductu lineae in lineam</i> (A) II Pr. 6 — <i>rectangulum quod continetur sub linea et linea</i> (Bd) II Pr. 3.

I 24 und 25 haben in Bd einen ganz ähnlichen Text, ebenso bei Adelhard. In L dagegen weichen beide Propositionen stark voneinander ab, da L in Pr. 24 Adelhard, in Pr. 25 aber Bd folgt.

Es bleibt übrig, zu untersuchen, welche Bd- und A-Handschrift der Autor benutzte. Über die Adelhard-Vorlage lassen sich erst sichere Aussagen machen, wenn alle Codices kollationiert sind. Von den drei Handschriften, die ich heranziehen konnte<sup>51)</sup>, ähnelt L an den Stellen, an denen L Adelhard folgt und r, s, t variieren<sup>52)</sup>, mehr den beiden Amploniani r, s als der Oxforder Handschrift t. I Ax. 5 beweist, daß von den Erfurter Codices r näher mit der Adelhard-Vorlage verwandt ist als s.

Die Bd-Handschrift, die L benutzte, gehörte sicher der Klasse  $\gamma$  an<sup>53)</sup>, wie die Übereinstimmungen L— $\gamma$  Z. 2.25.33.99 des L-Textes<sup>54)</sup> beweisen. Die Vorlage läßt sich noch näher bestimmen: In dem Text, in dem L Bd folgt, geht L an folgenden Stellen mit  $\chi$  (=  $am_1p_2$ )<sup>55)</sup> zusammen:

- L, Z. 5. 10 *inscr.] om. L $\chi$*   
       7 *pars nulla est rel.] nulla pars est L $\chi$*   
       32 *autem rel.] om. L $\chi$*   
       68 *quam rel., t] qua L $\chi$ rs*  
       73 *dicantur rel.] om. L $\chi$ .*

So darf man annehmen, daß die Vorlage eine  $\chi$ -Handschrift war<sup>56)</sup>, jedoch keine erhaltene<sup>56)</sup>. Wahrscheinlich benutzte L eine jetzt verlorene Handschrift, die eine Abschrift von  $\lambda$  (=  $am_1$ )<sup>57)</sup> und die Vorlage von a war. Darauf deuten einige a und L gemeinsame Lesarten hin:

- L, Z. 8 *vero — est] est sine latitudine longitudo aL*  
       21 *autem L] om. a, autem angulus rel.*  
       33 *itaque] om. aL*  
       35 *igitur] om. aL*  
       36 *tantummodo] tantum aL*  
       79 *autem] om. aL.*

<sup>51)</sup> Siehe die Edition im Anhang.

<sup>52)</sup> I Ax. 5, Pr. 44; III Pr. 21.22; IV Pr. 2.

<sup>53)</sup> Zur Klassifizierung der Bd-Handschriften siehe [3], Kap. I C.

<sup>54)</sup> Die Zeilenzählung des L-Textes entspricht der Edition im Anhang.

<sup>55)</sup> In L, Z. 11.24.29.61 weicht L vom  $\chi$ -Text ab, doch sind dies keine Gegenbeispiele: Z. 11.61 waren von einem fähigen Kompilator, wie es der Autor von L war, leicht zu verbessern. Z. 24.29 haben, da es sich um Umstellungen handelt, keine große Beweiskraft; außerdem kann in Z. 29 L Adelhard gefolgt sein.

<sup>56)</sup> An folgenden Stellen differieren L und  $p_2$ : L, Z. 4.10.11.26.27.32.43.47.77.81.140. Zumindest an den Lesarten Z.4.10.27.47 hätte L wohl keinen Anstoß genommen.  $m_1$  kommt als Vorlage nicht in Frage, da L die  $m_1$ -Lücke L, Z. 13—14, nicht aufweist. a schließlich ist jünger als L.

<sup>57)</sup> a und  $m_1$  stammen aus der Gegend von Regensburg; siehe [3], S. 9.18.

Das mathematische Werk in L ist also eine in Norddeutschland entstandene Kompilation aus dem Euklidexzerpten in „Boethius“ Geometrie II (Bd) und Adelhard II (A). Die Bd-Vorlage gehörte der in Süddeutschland geschriebenen Handschriftengruppe  $\lambda$  an. Im Unterschied zu der Kompilation, die den Handschriften MOP zugrundeliegt, beschränkte L sich nicht darauf, die Definitionen und Propositionen, die in B fehlten, aus A in seinen Text zu übernehmen, sondern er verarbeitete die beiden Fassungen A und B auch innerhalb einer einzelnen Definition oder Proposition zu einem neuen Text. Diese kontaminierten Versionen der einzelnen Lehrsätze und Definitionen sind fast überall mathematisch einwandfrei und bescheinigen dem Autor ein für seine Zeit beachtliches Maß an mathematischen Fähigkeiten. Er verbesserte oft den fehlerhaften Bd-Text durch A oder durch eigene Konjekturen. So bedeuten die Exzerpte in L gegenüber den teilweise sehr schlechten Euklidauszügen in „Boethius“ Geometrie II einen Fortschritt.

Wir sind am Ende unserer Untersuchung angelangt. Sie hat zu zwei Ergebnissen geführt: Erstens lieferte sie keinen Beweis dafür, daß im 12. Jahrhundert vom ursprünglichen Boethius-Text mehr bekannt war als die Texte, die in Bc und Bd überliefert werden. Was aber noch wichtiger ist: Durch die vergleichende Betrachtung der vier Handschriften LMOP gewannen wir einen Einblick in die Wandlung, die die Mathematik im 12. Jahrhundert durch die Euklidübersetzung Adelhards aus dem Arabischen erfuhr. Wir sahen, wie sehr sich die griechisch-lateinische und die arabisch-lateinische Tradition innerhalb von wenigen Jahrzehnten durchdrangen und fruchtbar aufeinander einwirkten. Wir konnten die Existenz zweier voneinander unabhängiger Mischfassungen des Euclides Latinus nachweisen (MOP und L), deren erste in wenigen Jahren mehrere Umarbeitungen erfuhr. Die mannigfaltigen Bemühungen um den Euklidtext spiegeln sich in den verschiedenen Schichten der kontaminierten Urfassung X wieder. Die Gelehrten bemühten sich, mit Hilfe von Adelhard-Codices (Y, M) oder durch Quellen, die dem Griechischen nahestanden (P), ihre Vorlage zu verbessern. Dieser dreifachen Überarbeitung des ursprünglichen Boethius-Textes mit Hilfe von Adelhard-Handschriften entsprechen im größeren Rahmen die zahlreichen Redaktionen, die Adelhards Übersetzung im Laufe des 12. und 13. Jahrhunderts erfuhr; die größte Bedeutung für die Folgezeit erlangte Campanos Version, die ebenfalls in der Adelhard-Tradition steht<sup>58</sup>). Das Bild, das wir gewonnen haben, ist sicher noch unvollständig, denn es ist zu erwarten, daß noch weitere bisher unbekannte Fassungen des Euclides Latinus in Bibliotheken verborgen sind. So müssen unsere Ergebnisse vorläufig sein; ein endgültiges Bild wird sich erst dann gewinnen lassen, wenn alle lateinischen Euklidhandschriften gesammelt und untersucht sind.

---

<sup>58</sup>) So richtig [8], 73 f. mit Anm. 19. Siehe auch [8], 71, Anm. 12.



## APPENDIX

TEXTUS A SCRIPTORE CODICIS LUNEBURGENSIS NOMINE BOETHII  
INSCRIPTUS UNA CUM EXCERPTIS ADELHARDI VERSIONIS SECUNDAE

### CONSPECTUS SIGLORUM

a) Anonymus Luneburgensis

*L* = Luneburgensis, Ms. misc. D 4<sup>o</sup> 48, f. 13<sup>r</sup>—17<sup>v</sup> [ca. a. 1200]

*L*<sup>1</sup> = corrector (idem atque scriptor codicis)

b) Adelhardi quae dicitur versio secunda

*r* = Erfurtensis, Amplon. 4<sup>o</sup> 352, f. 23 sqq. [ca. a. 1200]

*r*<sup>1</sup> = corrector (idem atque scriptor esse videtur)

*s* = Erfurtensis, Amplon. 4<sup>o</sup> 23, f. 1 sqq. [ca. a. 1200]

*s*<sup>1</sup> = corrector (idem atque scriptor esse videtur)

*t* = Oxoniensis, Coll. Sanctae Trinitatis 47, f. 104 sqq. [s. XII]

Codices *L*, *r*, *s* ipse contuli; textum codicis *t* e Goldat, p. 88—103 et 191—401, sumpsit. His locis, ubi textus a Goldat in p. 88 sqq. scriptus a textu in p. 191 sqq. scripto differt, *t*<sub>1</sub> illum, *t*<sub>2</sub> hunc indicat.

# ANONYMUS LUNEBURGENSIS

/ Incipit geometria Boetii.

f. 13<sup>ra</sup>

Quia, mi Patricii, geometrum exercitatissime, geometrice artis obscura et ab Euclide involute prolata te adhortante exponenda et lucidiore aditu expolienda suscepi, inprimis quid sit mensura diffiniendum opinor.

5 Mensura est quicquid pondere capacitate longitudine latitudine altitudine animoque finitur. Principium autem mensure punctus.

[I Def. 1] Punctus est cuius nulla pars est.

[Def. 2] Linea est sine latitudine longitudo;

[Def. 3] linee vero fines puncta sunt.

10 [Def. 4] Recta linea est que equaliter in suis protenditur punctis.

[Def. 5] Superficies vero est quod longitudine latitudineque ce(n)setur.

[Def. 6] Superficie i autem fines linee sunt.

[Def. 7] Plana superficies est que equaliter rectis lineis continetur.

[Def. 8] Planus angulus est duarum linearum in plano se tangentium et <non> in directo

15 iacentium ad alterum conclusio.

[Def. 9] Quando lineae angulum continentes recte sunt, rectilineus angulus dicitur.

[Def. 10] Quando recta linea super rectam lineam stans circum se angulos fecerit equos,

f. 13<sup>rb</sup> uterque rectus est equalium angulorum, et recta linea super rectam lineam stans / perpendicularis dicitur.

20 [Def. 11] Obtusus angulus maior recto est.

[Def. 12] Acutus autem minor est recto.

[Def. 14] Figura est que sub aliquo vel sub aliquibus terminis continetur.

[Def. 13] Terminus vero est quod cuiusque est finis.

[Def. 15] Circulus est figura plana una circumdata et contenta linea, ad quam a puncto quod

25 infra lineam est et in medio ipsius omnes que incidunt recte lineae sibi invicem sunt equales;

[Def. 16] et hoc punctum centrum circuli nominatur.

[Def. 17] Diametros circuli est recta linea per centrum ducta ab utraque parte in circumferentia circuli terminata que in duas equas partes circumulum dividit.

[Def. 18] Semicirculus est figura plana que sub diametro et ea quam dyametros apprehendit

30 circumferentia continetur.

[Def. 19] Rectilineae figure sunt que rectis lineis continentur. Trilatera figura est que tribus rectis lineis continetur, quadrilatera que sub quatuor. Finitima vero linea mensuralis est que pro aliqua observatione aut termino servatur. Multilatera figura est que pluribus quam IIII terminis continetur ac lateribus.

35 [Def. 20] Equilaterus triangulus est qui tribus equis lateribus continetur, et hic dicitur yso-pleuros. Isosceles est qui tantum duo latera habet equalia. Scalenos est qui tria latera habet inequalia.

## ADELHARDI VERSIO II.

- [I Def. 1] Punctus est cui pars non est.  
 [Def. 2] Linea est longitudo sine latitudine,  
 [Def. 3] cuius extremitates quidem duo puncta.  
 [Def. 4] Linea recta est ab uno puncto ad alium extensio in extremitates suas utrumque  
 5 eorum recipiens.  
 [Def. 5] Superficies est quod longitudinem et latitudinem tantum habet,  
 [Def. 6] cuius termini quidem lineae.  
 [Def. 7] Superficies plana est ab una linea ad aliam extensio in extremitates suas eas recipiens.  
 [Def. 8] Angulus planus est duarum linearum alternus contactus quarum expansio super  
 10 superficiem applicatioque non directa.  
 [Def. 9] Quandoque angulum continent due lineae recte fuerint, rectilineus angulus nominatur.  
 [Def. 10] Quando recta linea super rectam lineam steterit duoque anguli utrobique fuerint  
 15 equales, eorum uterque rectus erit lineaeque lineae superstant ei cui superstat perpendicularis  
 vocatur.  
 [Def. 11] Angulus vero qui recto maior est obtusus dicitur.  
 [Def. 12] Angulus autem qui recto minor est acutus appellatur.  
 [Def. 14] Figura est quae termino vel terminis continetur.  
 [Def. 13] Terminus vero est cuiuslibet rei finis.  
 20 [Def. 15] Circulus est figura plana una quidem linea contenta quae circumferentia nominatur,  
 in cuius medio punctus a quo omnes lineae ad circumferentiam exeuntes sibi invicem sunt  
 25 equales,  
 [Def. 16] et hic quidem punctus circuli centrum dicitur.  
 [Def. 17] Diametros circuli recta est linea quae super centrum eius transiens extremitatesque  
 suas circumferentiae applicans circulum in duo media dividit.  
 [Def. 18] Semicirculus est figura plana diametro circuli et medietate circumferentiae contenta.  
 Portio circuli est figura plana recta linea et parte circumferentiae contenta semicirculo quidem  
 aut maior aut minor.  
 [Def. 19] Rectilineae figurae sunt quae rectis continentur lineis, quarum quaedam trilaterae tribus  
 30 rectis lineis, quaedam quadrilaterae IIII rectis, quaedam multilaterae pluribus quam IIII rectis  
 lineis continentur.  
 [Def. 20] Figurarum trilaterarum alia est triangulus tria habens equalia latera, alia triangulus  
 duo habens equalia, alia triangulus trium inequalium laterum.

---

3 puncta] sunt *add. r* / 6 quod] quae *r* / 7 lineae] sunt *add. r* / 8 est *om. s* / 9 contractus *s* /  
 supra *rs* / 10 recta *t* / 11 Quandoque *t* / angulum] angulus *t* / 13 supra *rs* / 14 erit *om. t* / 15 vocatur *om. t* /  
 17 autem] vero *s* / accutus *r* / 19 cuiuslibet rei finis] quod cuiusque finis est *rs* / 20 plana *om. t* / cir-  
 cumentia *r* / vocatur *r* / 23 centrum circuli *s* / 24 Diamet *s* / linea est *s* / eius transiens centrum *r* /  
 26 plana *om. st* / 27 plana *om. rs* / 29 continetur *t* / lineis continentur *s* / 30 rectis (2.)] lineis *s* /  
 30sq. rectis lineis *rs*<sup>1</sup> lineis *s* lineis rectis *t* / 32 trium laterarum *s* / est *om. t* / triangulus (1.)] ysopleurus  
*supr. r*<sup>1</sup> / triangulus (2.)] trigonus *t* ysocheles *supr. r*<sup>1</sup> / 33 alia] est *add. r*



- f. 13<sup>va</sup>* [Def. 21] Amplius trilaterarum figurarum ortogonius triangulus est / qui unum habet rectum angulum. Ambligonium, quod latine sonat obtusiangulum, est quod unum tantum habet  
 40 obtusum angulum. Oxigonium, id est acutiangulum, est in quo omnes anguli sunt acuti.  
 [Def. 22] Quadrilaterarum figurarum quadratum vocatur quod equilaterum est atque rectangulum. Parte altera longius est quod rectangulum quidem est, sed equilaterum non est. Rombos est quod equilaterum quidem est, sed rectangulum non est. Romboides est quod in contrarium collatas lineas atque angulos habet equales, non autem rectis angulis aut equis  
 45 lateribus continetur. Preter has autem omnes quadrilaterae figure trapezie, id est mensule, nominantur.  
 [Def. 23] Parallele sunt recte lineae que in eadem superficie collocatae atque utrimque protractae non concurrent, etiam si in infinitum protrahantur.  
 [II Def. 1] Omne parallelogramum rectangulum sub duabus lineis rectum angulum ambi-  
 50 tibus dicitur contineri.  
 [Def. 2] Omnis parallelogrami spatium eorum que circa eandem dyametrum sunt parallelogramorum quodlibet unum cum supplementis duobus gnomonem nominatur.  
 [III Def. 1] Circuli equales sunt quorum diametri sunt equales, inequales vero aliter se habentes.  
 55 [Def. 2] Circulus circum circumferre dicitur qui cum circum tangit eum non secat.  
 [Def. 4] Recte lineae a centro equaliter distare dicuntur in circulo, quando a centro in ipsas  
*f. 13<sup>vb</sup>* ductae perpendiculares sunt equales.  
 [Def. 5] Plus vero a centro dicitur linea distare in quam perpendicularis longior cadit.  
 [Def. 6] Portio circuli est figura sub recta linea et parte circumferentiae contenta.  
 60 [Def. 8 – 9] In portione circuli angulus dicitur esse, cum in circumferentia sumitur aliquod punctum et ab eo ad terminos chordae arcum subtendentis duae recte lineae ducuntur. Angulus circuli dicitur qui sub duabus lineis continetur aliquam circumferentiae particulam comprehendentibus.  
 [Def. 10] Sector circuli est qui sub duabus a centro ductis lineis et sub circumferentia que  
 65 ab eis comprehenditur continetur.  
 [Def. 11] Similes circulorum dicuntur portiones quae equales suscipiunt angulos, vel in quibus qui inscribuntur anguli sibi invicem sunt equales.  
 [IV Def. 1] Figura intra figuram dicitur scribi, quando ea quae inscribitur eius in qua scribitur latera unoquoque angulo suo ab interiore parte contingit.  
 70 [Def. 6] Circulus vero figure circumscribi perhibetur, quando ea quae circumscribitur circuli peripheriam omnibus angulis suis interioribus contingit.  
 De quinque petitionibus.  
 Petitiones seu versatae, ut veteribus placuit, sunt V.  
 [Post. 1] Prima est, ut ab omni puncto in omnem punctum recta linea ducatur.  
 75 [Post. 2] Secunda, ut definita recta linea in continuum rectumque quantumlibet protrahatur, ammonet.  
 [Post. 3] Tercia, ut omni centro et omni spatio circum designare liceat.  
*f. 14<sup>ra</sup>* [Post. 4] Quarta omnes / rectos angulos sibi invicem equos esse postulat.

48 post protrahantur add. L. rubro colore .i. II. / 52 post nominatur add. L. rubro colore III. / 67 qui] quibus L. corr. L<sup>1</sup> / post equales add. L. rubro colore liB. IIII. / 68 qua] quo L. corr. L<sup>1</sup> / 70 perhebetur L. / 72, 82 inscr. rubro colore scr. L. / 74 punto L.

[Def. 21] Harum iterum alia est ortogonium unum scilicet angulum rectum habens, alia  
 35 ambligonium angulum aliquem obtusum habens, alia oxigonium in qua tres anguli sunt  
 acuti.

[Def. 22] Figurarum autem quadrilaterarum alia est quadratum quod est equilaterum atque  
 rectangulum, alia tetragonus longus est que figura rectangula sed equilatera non est, alia  
 40 elmuain est quod equilaterum sed rectangulum non est, alia simile elmuain quod opposita  
 latera atque angulos habet equales; idem tamen nec rectis angulis nec equis lateribus continetur.  
 Preter has autem omnes quadrilatera figure elmuharifa nominantur.

[Def. 23] Equidistantes lineae sunt que in eadem superficie collocatae atque in alterutram partem  
 protractae non convenient, etiam si in infinitum protrahantur.

[II Def. 1] Omne parallelogramum rectangulum sub duabus lineis angulum rectum ambien-  
 45 tibus dicitur contineri.

[Def. 2] Omnis parallelogrami spacia ea quidem que diametros per medium secat parallelo-  
 grama, circa eandem diametrum consistere dicuntur. Eorum vero parallelogramorum que  
 circa eandem diametrum consistunt, quodlibet unum cum supplementis duobus gnomio  
 nominatur.

50 [III Def. 1] Quorum diametri equales sunt, et ipsi circuli sunt equales.

[Def. 2] Circulum contingere dicitur linea que cum circumlo tangat in utraque eiectione parte  
 non secat circumlo.

[Def. 3] Circuli sese contingere dicuntur qui tangentes sese invicem non secant.

[Def. 4] Recte lineae in circulo equaliter a centro distare dicuntur, cum a centro ad ipsas ducte  
 55 perpendiculares fuerint equales.

[Def. 5] Plus vero a centro distare dicitur in quam perpendicularis longior cadit.

[Def. 6] Recta linea portionem circuli continens corda nominatur, portio vero circumferentie  
 arcus nuncupatur.

[Def. 8—9] Super arcum consistere angulus dicitur qui a quolibet puncto arcus ad corde  
 60 terminos duabus rectis lineis exeuntibus continetur.

[Def. 10] Sector circuli est figura que sub duabus a centro ductis lineis et sub arcu qui ab eis  
 comprehenditur continetur. Angulus autem qui ab eis lineis ambitur super centrum consistere  
 dicitur.

[Def. 11] Similes circulorum portiones dicuntur in quibus qui super arcum consistunt anguli  
 65 sibi invicem sunt equales.

[IV Def. 1] Figura intra figuram dicitur scribi, quando ea que inscribitur eius in qua scribitur  
 latera unoquoque suo angulo ab interiore parte contingit.

[Def. 2] Circumscribi vero figura figure perhibetur, quotiens ea quidem figura eius cui  
 circumscribitur suis omnibus lateribus omnes angulos tangit.

70 Petitiones autem sunt quinque.

[Post. 1] A quolibet puncto in quemlibet punctum rectam lineam ducere.

[Post. 2] Atque lineam definitam in continuum rectumque quantumlibet protrahere.

[Post. 3] Item super centrum quodlibet quantumlibet occupando spatium circumlo designare.

[Post. 4] Item omnes rectos angulos sibi invicem esse equales.

34 Earum  $st_2$  / itm  $s$  item  $r$  / 35 angulum aliquem  $s$  aliquem angulum  $r$  aliquem  $t$  / oxogo-  
 nium  $s$  / 35sq. acuti sunt  $r$  / 38 rectangulum  $s$  / alia (1.)] est add.  $s$  / tetragonus] parte altera longior  
 forma  $supr. r^1$  / que figura  $s$  que  $r$  quod  $t$  / rectangula  $r$  rectangula  $s$  rectangulum  $t$  / 39 elmuain] est  
 elmuahin  $s$  rombus  $supr. r^1$  / estque  $rs$  / rectangulum  $s$  / simile elmuahin  $s$  Rombosimile  $supr. r^1$  /  
 40 atque] habet equalia atque opposita  $r$  / lateribus cont. equis  $s$  / 41 autem  $om. s$  / helmunharifa  $r$  trapezia  
 $supr. r^1$  id est irregulares  $supr. s^1$  elmuharife  $t$  / 42 alteram  $s$  / 43 in  $om. s$  / 44 rectangulum  $r$  / 45 dicitur  
 contineri] continetur  $t$  / 46 parallelogrami  $t_1$  / spacia  $om. t$  / quidem  $om. s$  / diametros  $t_1$  diameter  $t_2$  / 47 dia-  
 metron  $t$  / constituere  $t$  / 48 diametron  $t$  / constituere  $t$  / 50 ipsos circulos equales esse  $rs$  / 51 in] et in  $rs$  /  
 eicta  $s$  / 52 non - circumlo] et circumlo non secat  $t$  / 53 Circulum  $s$  / sese invicem] se  $t$  / 54 equaliter in  
 circulo  $s$  / 59 Supra  $rs$  / 62 supra  $t$  / 64 dicuntur portiones  $r$  / supra  $rs$  / 66 scribi dicitur  $t$  / qua] quam  $t$   
 / 67 anteriore  $t$  / 68 ea quidem] aliqua  $t$  / 69 omnibus suis  $t$  / 71 Ab  $r$  / 72 protrahere quantumlibet  $s$

[Post. 5] Quinta, si in duas rectas lineas recta linea incidens interiores duos angulos duobus  
80 rectis minores fecerit, rectas lineas in eam partem, in quibus duo interiores anguli duobus  
rectis angulis sunt minores, aliquantulum protractas sibi concurrere postulat.

### De conceptionibus.

Communes animi conceptiones sunt iste.

- [Ax. 1] Que eidem sunt equalia, et sibi invicem sunt equalia.  
85 [Ax. 2] Et si equalibus equalia addantur, tota quoque fient equalia.  
[Ax. 3] Et si ab equalibus equalia auferantur, que relinquunt(ur) equalia sunt.  
[Ax. 4] Et si inequalibus equalia addas, ipsa quoque to(ta) fient inequalia.  
[Ax. 5] Si fuerint due res uni equales, utraque earum erit equalis alteri.  
[Ax. 6] Si fuerint due res quarum utraque unius eiusdemque dimidium fuerit, utraque erit  
90 equalis alteri.  
[Ax. 7] Si aliqua res alii superponatur appliceturque ei nec excedat altera alteram, ille sibi  
invicem erunt equales.  
[Ax. 8] Omne totum sua parte maius est.

Expliciunt anximata premissa proposito.

f. 14<sup>rb</sup>

Incipiunt theoreumata. /

- 96 [I Pr. 1] Supra datam rectam lineam terminatam equilaterum constituere triangulum. [fig. 1]  
[Pr. 2] A dato puncto cuilibet recte lineae propositae equam rectam lineam ducere convenit.  
[fig. 2]

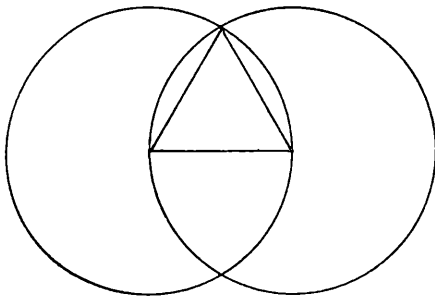


Fig. 1

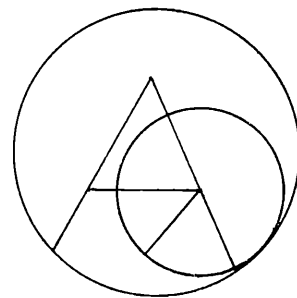


Fig. 2

- [Pr. 3] Duabus rectis lineis datis inequalibus a maiore equalem brevioris abscidere oportet.  
100 [fig. 3]

[Pr. 4] Si duo trianguli unius latera duobus alterius trianguli lateribus fuerint equalia et  
angulus equis lateribus contentus angulo alterius suis relativis lateribus contento equalis, erit  
basis unius basi alterius equalis, et reliqui anguli unius reliquis angulis alterius equales, et

f. 14<sup>vaa</sup> totus triangulus toti triangulo equalis. / [fig. 4]

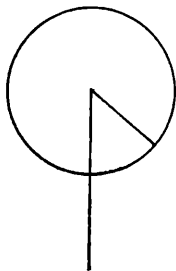


Fig. 3

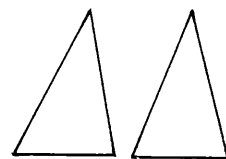


Fig. 4

86 relinquunt L / 87 tota] to (initium versus) L / 89 quarum] una add. L, sed del. L<sup>1</sup> / 94 Expliciunt —  
95 theoreumata rubro colore scr. L. Post theoreumata quinque versus albi relictis sunt / 96 post triangulum add. L  
rubro colore .I. / 97 post convenit add. L rubro colore .II. / 99 post oportet add. L rubro colore .III. / 100 fig. 3  
ante pr. 3 pinxit L / 104 post equalis add. L rubro colore .III.

- 75 [Post. 5] Item si linea recta super duas lineas rectas ceciderit duoque anguli ex una parte duobus angulis rectis minores fuerint, illas duas lineas in eam partem protractas procul dubio coniunctum iri.  
 [Post. 6] Item duas lineas rectas superficiem nullam concludere .  
 Communes vero animi conceptiones sunt he.
- 80 [Ax. 1] Que eidem equalia sunt, et sibi invicem sunt equalia.  
 [Ax. 2] Et si equalibus equalia addantur, tota quoque fient equalia.  
 [Ax. 3] Et si ab equalibus equalia auferantur, que relinquuntur equalia sunt.  
 [Ax. 4] Et si inequalibus equalia addas, ipsa quoque tota fient inequalia.  
 [Ax. 5] Si fuerint due res uni equales, ipse sibi invicem erunt equales.
- 85 [Ax. 6] Si fuerint due res quarum utraque unius eiusdemque dimidium erit, utraque erit equalis alteri.  
 [Ax. 7] Si aliqua res alii superponatur appliceturque ei nec excedat altera alteram, ille sibi invicem erunt equales.  
 [Ax. 8] Omne totum sua parte maius est.
- 90 [I Pr. 1] Triangulum equilaterum super datam rectam lineam collocare.  
 [Pr. 2] A dato puncto cuilibet linee recte propositae equam rectam lineam ducere.  
 [Pr. 3] Propositis duabus lineis inequalibus de longiore earum equalem brevioris abscidere.  
 [Pr. 4] Omnium duorum triangulorum quorum duo latera unius duobus lateribus alterius fuerint equalia duoque anguli eorum illis equis lateribus contenti equales <fu>erint alter alteri,  
 95 lateraque illorum reliqua sese respicientia equalia. Reliqui vero anguli unius reliquis angulis alterius equales.

---

75 rectas *om. s* / 76 angulis rectis] angulis *s* rectis angulis *s*<sup>1</sup> / in - dubio *om. s, in marg. add. s*<sup>1</sup> / procul dubio *om. t* / 78 post. 6 *om. t* / 79 hec *s* / 80 eisdem *s* / 82 auferantur] demantur *t* / 83 ipsa - tota *r* ipsa quoque *s* tota *t* / 84 pro equales (1.) duplices legendum esse videtur / ipse — equales (2.) *ts*<sup>1</sup> (*in marg.*) *om. s* utraque earum equalis erit alteri *r* / 85 quarum — erit (1.)] alicuius utraque dimidium *t* / erit dimidium *s* / utraque erit] erit utraque *t* / utraque (2.)] earum *add. s* / 86 alteri equalis *t* / 87 alii] alicui rei *r* / excedet *r* / ille *om. t* / 90 supra *t* / rectam *s*<sup>1</sup> *om. rs* / 91 cuilibet *om. t*<sub>1</sub> / recte lineae *s* lineae recto *t*<sub>2</sub> / 92 longiori *s* / breviori equalem *s* / equale *rt* / abscidere *s* / 93 duorum] duob *r* / trigonorum *t* / 94 fuerint (2.)] erint *t* erit *r* erunt *s* / alteri] equalis *add. r* / 95 se *t*

- 105 [Pr. 5] Si duo latera trianguli fuerint equalia, angulos supra basem equales esse necesse est, et si equa latera directe protrahantur, erunt etiam sub basi anguli equales. [fig. 5]  
 [Pr. 6] Si duo anguli trianguli fuerint equales, erunt duo latera angulos illos respicientia equalia. [fig. 6]

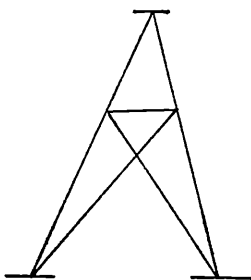


Fig. 5

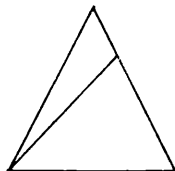


Fig. 6

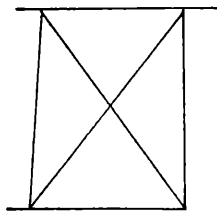


Fig. 7



Fig. 8

- [Pr. 7] Duabus rectis lineis super unam rectam erectis et ad idem punctum concurrentibus  
 f. 14<sup>va</sup> duas alias rectas / ab eisdem punctis eductas in eadem parte et suis conterminalibus equas ad  
 111 aliud punctum concurrere est impossibile. [fig. 7]  
 [Pr. 8] Si duo trianguli duo latera duobus lateribus equa possideant et basim equam  
 habeant, erunt quoque anguli basibus oppositi et reliqui anguli reliquis equales. [fig. 8]  
 f. 14<sup>vba</sup> [Pr. 10] Datam rectam lineam per equalia dividere. / [fig. 10/11]  
 115 [Pr. 9] Datum angulum per equalia secare. [fig. 9]

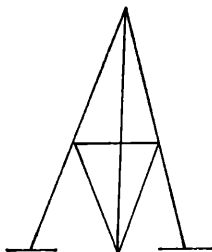


Fig. 9

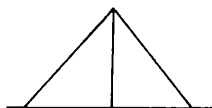


Fig. 10/11

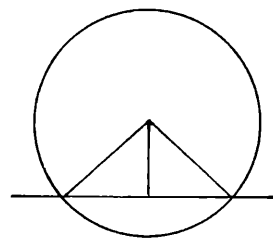


Fig. 12

- [Pr. 11] Data recta linea a puncto in ea assignato orthogonaliter aliam educere. [fig. 10/11]  
 [Pr. 12] A puncto extra assignato ad lineam indefinite quantitatis perpendicularem ducere.  
 [fig. 12]  
 [Pr. 13] Omnis recte linee super rectam lineam stantis duo utrinque anguli aut recti sunt aut  
 120 pares rectis. [fig. 13]  
 [Pr. 14] Si ad punctum terminale recte linee due recte linee concurrerint cum eadem aut  
 f. 14<sup>vbb</sup> rectos aut rectis duobus equales facientes, / in directum sibi easdem iacere necesse est. [fig. 14]  
 [Pr. 15] Si due recte linee se intersecant, angulos sibi contra iacentes faciunt equales. [fig. 15]



Fig. 13

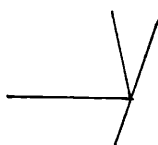


Fig. 14



Fig. 15

105 sqq. omnes litteras initio propositionum positas om. L (exceptis vv. 176.207.212) / 114/115/116 figuram 10/11 post I pr. 9, fig. 9 post I pr. 10 pos. L, post pr. 11 om. figuram, sed fig. 9 ad pr. 9, fig. 10/11 ad pr. 10 et pr. 11 pertinet. Fortasse littera a figurae 10/11 inscripta et b figurae 9 inscripta rectum ordinem indicant / 116 assignata L

- [Pr. 5] Omnis trianguli duum equalium laterum angulos qui supra basim sunt equales esse necesse est. Quod si eius duo equa latera directe protrahantur, fient quoque sub basi duo anguli invicem equales.
- 100 [Pr. 6] Si duo anguli alicuius trianguli equales fuerint, duo quoque latera eius angulos illos respicientia erunt equalia.
- [Pr. 7] Si a duobus punctis aliquam lineam terminantibus due linee ad punctum unum concurrentes exierint, ab eisdem punctis alias duas lineas singulas suis conterminalibus equales que ad alium punctum concurrant in eandem partem educi impossibile est.
- 105 [Pr. 8] Omnium duorum triangulorum quorum duo latera unius duobus lateribus alterius fuerint equalia basisque unius basi alterius equalis, duos angulos equis lateribus contentos equales esse.
- [Pr. 10] Proposita recta linea eam per equalia secare.
- [Pr. 9] Datum angulum per equalia secare.
- 110 [Pr. 11] Data linea recta a puncto in ea assignato perpendicularem extrahere duobus quidem angulis equalibus ac rectis utrinque subnixam.
- [Pr. 12] A puncto extra assignato ad datam lineam indefinite quantitatis perpendicularem ducere.
- [Pr. 13] Omnis recte linee super rectam lineam stantis duo utrobique anguli aut recti sunt
- 115 aut duobus rectis equales.
- [Pr. 14] Si due linee a puncto unius linee in diversas exierint partes que duos circum se angulos aut rectos aut duobus rectis equales fecerint, ille due linee sibi invicem directe coniuncte sunt et linea una.
- [Pr. 15] Omnium duarum linearum inter se secantium omnes anguli contra se positi sunt
- 120 equales.

---

97 trigoni  $t$  / equalium  $s$  / esse equales  $s$  / 98 necesse est  $rs^1$  (in marg.) om.  $st$  / duo eius  $s$  / equalia  $s$  / recte  $s$  / 99 invicem om.  $s$  / 100 illos om.  $s$  / 103 duas alias  $t$  / 104 est impossibile  $s$  / 105 trigonorum  $t$  / 106 duobus  $s$  / contemptos  $r$  / 107 esse] necesse esse *add.*  $r$  / 108 recta linea  $s^1t$  linea  $s$  linea recta  $r$  est *add.*  $t$  / eandem  $s$  / 109 seccare  $r$  / 111 equilibus  $t_2$  / 112 infinite  $s$  / 113 deducere  $s$  / 114 lineam rectam  $r$  / sunt *post* equales (v. 115) *habet*  $t$  / 116 exierint in diversas partes  $r$  / diversae  $t_2$  / circa  $t$  / 117 aut (1.) — duobus om.  $t$  / fecerint] fuerint (?)  $s$  / sunt — 118 una] una fuerit linea  $t$  / 119 inter se] se invicem  $t$

[Pr. 16] Omnium triangulorum exterior angulus utrovis interiore sibi contrapposito maior  
125 existit. [fig. 16]

[Pr. 17] Omnis trianguli duo quivis anguli duobus rectis sunt minores. [fig. 17]

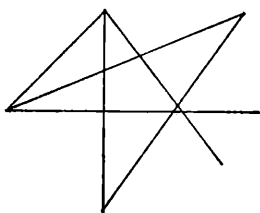


Fig. 16



Fig. 17



Fig. 18



Fig. 19

f. 15<sup>raa</sup> [Pr. 18] Omnis trianguli maius latus maiori / angulo subtenditur. [fig. 18]

[Pr. 19] Omnis trianguli maior angulorum longiori lateri est oppositus. [fig. 19]

[Pr. 20] Omnis trianguli duo latera tercio sunt longiora omnifariam sumantur. [fig. 20]

130 [Pr. 21] Si de duobus punctis terminalibus unius lateris trianguli due linee exeuntes intra triangulum ipsum ad punctum unum convenerint, eodem duobus quidem reliquis trianguli

f. 15<sup>rab</sup> lateribus breviores erunt, maiorem vero angulum continebunt. [fig. 21] /

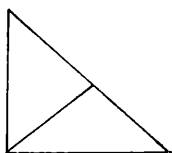


Fig. 20



Fig. 21

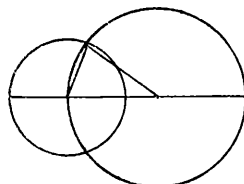


Fig. 22

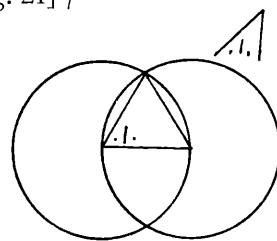


Fig. 23

[Pr. 22] Propositis tribus rectis lineis quarum queque due simul iuncte reliqua sunt longiores, de tribus aliis rectis lineis sibi equalibus triangulum constituere. [fig. 22]

135 [Pr. 23] Data recta linea super terminum eius cuilibet angulo proposito equum angulum designare. [fig. 23]

[Pr. 24] Omnium duorum triangulorum quorum duo latera unius duobus lateribus equalia, si fuerit angulorum sub illis equis lateribus contentorum alter altero maior, basis quoque

f. 15<sup>rba</sup> eiusdem basi alterius maior. / [fig. 24]

140 [Pr. 25] Si duo trianguli duo latera duobus lateribus equalia habuerint alterum alteri, quod basim basi maiorem habebit, et angulum angulo. [fig. 25]



Fig. 24



Fig. 25

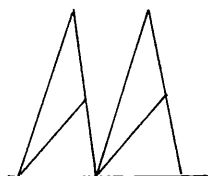


Fig. 26

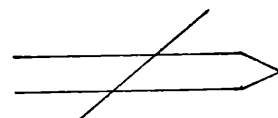


Fig. 27

[Pr. 26] Si duo trianguli duos angulos duobus angulis equales habuerint alterum alteri, sive id quod equis adiacet angulis seu quod sub uno subtenditur equalium angulorum, et reliqua latera reliquis lateribus habebit equa altera alteris, et reliquum angulum reliquo angulo

f. 15<sup>rbb</sup> equalem possidebunt. [fig. 26] /

146 [Pr. 27] Si linea super duas lineas ceciderit et alternatim fecerit equos angulos, ille lineae sunt parallele. [fig. 27]

- [Pr. 16] Si quodlibet laterum trianguli directe protrahatur, faciet angulum extrinsecum utroque angulo trianguli sibi opposito maiorem.
- [Pr. 17] Omnis trianguli duo quilibet anguli duobus rectis angulis sunt minores.
- [Pr. 18] Omnis trianguli longius latus maiori angulo oppositum est.
- 125 [Pr. 19] Omnis trianguli maior angulus longiori lateri oppositus est.
- [Pr. 20] Omnis trianguli duo qualibet latera simul iuncta reliquo sunt longiora.
- [Pr. 21] Si de duobus punctis terminalibus unius lateris trianguli due linee exeuntes intra triangulum ipsum ad punctum unum convenerint, eedem duabus reliquis quidem trianguli lineis breviores erunt, maiorem vero angulum continebunt.
- 130 [Pr. 22] Propositis tribus rectis lineis quarum queque due simul iuncte reliqua sint longiores, de tribus aliis rectis lineis equalibus triangulum constituere.
- [Pr. 23] Data recta linea super terminum eius cuilibet angulo proposito equum angulum designare.
- [Pr. 24] Omnium duorum triangulorum quorum duo latera unius duobus lateribus alterius
- 135 equalia, si fuerit angulorum sub illis equis lateribus contentorum alter altero maior, basis quoque eiusdem basi alterius erit maior.
- [Pr. 25] Omnium duorum triangulorum quorum duo latera unius duobus lateribus alterius equalia, basis vero unius basi alterius maior fuerit, erit quoque angulus trianguli maioris alkaide equis alterius lateribus contentus angulo alterius se respiciente maior.
- 140 [Pr. 26] Omnium duorum triangulorum quorum duo anguli unius duobus angulis alterius uterque se respicienti equales fuerint latusque unius lateri alterius equale fueritque latus illud inter duos angulos equales aut uni eorum oppositum, erunt quoque duo unius reliqua latera duobus reliquis alterius trianguli lateribus unumquodque se respicienti equalia angulusque reliquus unius reliquo angulo alterius equalis.
- 145 [Pr. 27] Si linea super duas lineas ceciderit duosque angulos coalternos sibi invicem equales fecerit, ille due linee erunt equidistantes.

---

121 quolibet *s* / laterum trianguli] trigoni latus *t* / 121sq. fiat angulus extrinsecus . . . maior *t* / 122, 123 trigoni *t* / 123 quolibet *s* / 124, 125, 126 trigoni *t* / 126 quolibet *s* *om. r* / reliquo] latere *add. t* / 127 trigoni *t* / infra *t* / 128 ipsum trigonum *t* / eodem *t*<sub>1</sub> / quidem *om. t* / trigoni *t* / 129 vero *om. s* / 130 lineis rectis *t* / due queque *s* / 131 aliis *om. s* / lineis] sibi *add. rs* / trigonum *t* / 132 supra *s* / eius cuilibet] cuiuslibet *s* / 134 trigonorum *t* unius *add. s* / unius *om. s* *supr. s*<sup>1</sup> / 135 si *s* *eras. s*<sup>1</sup> / fuerint *rs* / illis] ipsis *s* / 136 basi *om. r* / alterius *s* / 137 trigonorum *t* / dua *t* / unius duo latera *rs* / 138 trigoni *t* / 139 contentus lateribus *s* / 140 trigonorum *t* / 142 duo quoque *s* / 143 trigoni *t* / angulus *r* / 144 reliquus *om. s* / angulo reliquo *t* / 146 equidistantes erunt *t*



[Pr. 28] Si in duas rectas lineas linea incidens exteriorem angulum et ex adverso interiori constituto equalem reddiderit, rectas lineas subalternas esse conveniet. [fig. 28]

150 [Pr. 29] Si in duas lineas linea inciderit et alternos angulos equales fecerit qui deintus et contra et in eisdem partibus sunt et que deintus et in eisdem partibus sunt, lineae sunt parallele. [fig. 29]

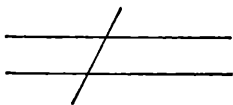


Fig. 28

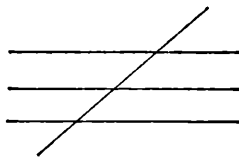


Fig. 29

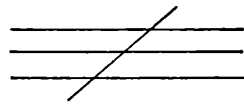


Fig. 30

f. 15<sup>va</sup> [Pr. 30] Si plures lineae uni sunt equidistantes, et sibi invicem equidistant. / [fig. 30]

[Pr. 31] A puncto extra dato lineam lineae equidistantem ducere. [fig. 31]

[Pr. 32] Omnis trianguli angulus exterior duobus interioribus sibi oppositis est equus, et  
155 omnis triangulus III habet angulos duobus rectis equales. [fig. 32]

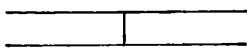


Fig. 31

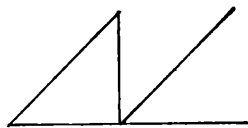


Fig. 32

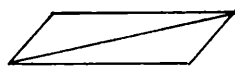


Fig. 33/34

[Pr. 33] Quae equas et alternas rectas lineas ad easdem partes recte lineae contingunt, ipse quoque alterne sunt et equales. [fig. 33/34]

[Pr. 34] Omne parallelogramum latera opposita et angulos habet equos. [fig. 33/34]

[Pr. 35] Omnia parallelogramata in eisdem basi et in eisdem alternis lineis constituta sunt  
f. 15<sup>vab</sup> equalia. [fig. 35] /

161 [Pr. 36] Omnia parallelogramata in basi equis et in alternis lineis constituta sunt equalia.  
[fig. 36]

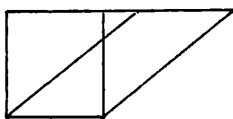


Fig. 35

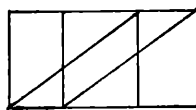


Fig. 36

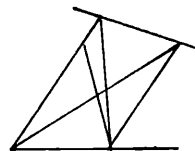


Fig. 37

[Pr. 37] Equi sunt cuncti trianguli super eandem basim et inter lineas equidistantes constituti.  
[fig. 37]

165 [Pr. 38] Equales sunt cuncti trianguli in equalibus basi et inter parallellas constituti. [fig. 38]



Fig. 38

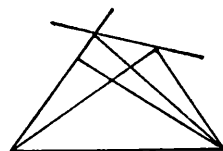


Fig. 39

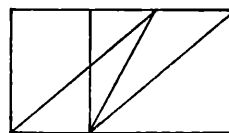


Fig. 40

[Pr. 39] Equae trianguula si in eandem basem vel in equales bases ex eadem parte ceciderint, in  
f. 15<sup>vba</sup> lineas equidistantes esse necesse est. / [fig. 39]

[Pr. 41] Si parallelogramum triangulusque in eadem basi et in alternis lineis constituentur,  
f. 15<sup>vbb</sup> parallelogramum triangulo duplum erit. [fig. 40] /

157/158 figuram 33/34 post prop. 33 posuit L / 161 in (2.)] eisdem addendum esse videtur (cf. Bd, A) /  
165 inter] eisdem vel simile addendum esse videtur / 166 Equitriangula L / 168 in (2.)] eisdem addendum esse  
videtur (cf. Bd, A)

- [Pr. 28] Si linea una duabus lineis supervenerit fueritque angulus eius extrinsecus angulo intrinseco sibi opposito equalis aut duo anguli intrinseci ex una parte duobus angulis rectis  
 150 [Pr. 29] Si duabus lineis equidistantibus linea supervenerit, duo anguli coalterni equales erunt angulusque extrinsecus angulo intrinseco sibi opposito equalis, itemque duo anguli intrinseci ex alterutra parte duobus rectis angulis equales.  
 [Pr. 30] Si fuerint plures lineae uni equidistantes, eedem sibi invicem sunt equidistantes.  
 [Pr. 31] A puncto extra dato lineam lineae assignatae equidistantem ducere.  
 155 [Pr. 32] Omnis trianguli angulus extrinsecus duobus intrinsecis sibi oppositis est equalis. Omnes autem tres angulos eius duobus angulis rectis equos esse necesse est.  
 [Pr. 33] Si summitatibus linearum equidistantium equalis quantitatis aliae lineae coniungantur, undique equales erunt et equidistantes.  
 [Pr. 34] Omnis superficies equidistantibus contenta lateribus lineas atque angulos ex adverso  
 160 collocatos habet equales diametro dividente eam per medium.  
 [Pr. 35] Omnes superficies equidistantium laterum super unam basim atque in eisdem alternis lineis constitutae equales esse probantur.  
 [Pr. 36] Omnia parallelogramma in basibus equalibus atque in eisdem alternis lineis constituta equalia esse necesse est.  
 165 [Pr. 37] Equales sibi sunt cuncti trianguli qui super eandem basim atque inter duas lineas equidistantes fuerint constituti.  
 [Pr. 38] Si trianguli super bases equales atque in duas equidistantes lineas ceciderint, equales eos esse necesse est.  
 [Pr. 39] Omnes duo trianguli equales si in eandem basim ex eadem parte ceciderint, inter  
 170 duas lineas equidistantes erunt.  
 [Pr. 41] Si parallelogrammum triangulusque in eadem basi atque in eisdem alternis lineis fuerint constituta, parallelogrammum triangulo duplum esse conveniet.

---

147 eius *om. s* / 149 equidistantes erunt *s* erunt equidistantes *r* erunt ante ille habet *t* / 150 equedistan-  
 tibus *s* / linea] recta *add. s* / coalternati *r* / 151 angulusque] Angulus *r* / 153 lineae *om. r* / equedistantes (*bis*)  
*s* / sunt] erunt *t* / 154 assignate *r* / 155 trigoni *t* / intrinsecis] extrinsecis *s* / est] erunt *t* / 156 eius] cuius *s* /  
 157 equedistantium *s* / 158 undique *st* utrobique *rs*<sup>1</sup> / erunt *r* (*post* equidistantes) *s*<sup>1</sup> *t* sunt *s* / equidantes *s* /  
 159 angulo *r* / 160 eas *r* / 161 Omnis *r* / in *om. s* / 162 constitute lineis *s* / 163 Omnis *t* / in (2.) *om. t* /  
 lineis alternis *s* / 164 necesse *r* / 165 trigoni *t* / supra *t* / intra *t* / lineas *om. s* / 167 trigoni *t* / lineas equi-  
 distantes *r* / 169 trigoni *t* / ex eadem parte *om. r* / intra *t* / 171 trigonusque *t* / 172 trigono *t* / conveniet]  
 necesse est *t*

170 [Pr. 42] Equidistantium laterum superficiem designare cuius angulus sit angulo assignato equalis, ipsa vero superficies triangulo assignato equalis. [fig. 41]

[Pr. 43] Omnis parallelogrami spacii parallelogramorum que circa diametrum consistunt supplementa sibi invicem equa sunt. [fig. 42]

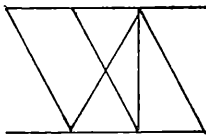


Fig. 41

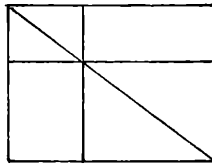


Fig. 42

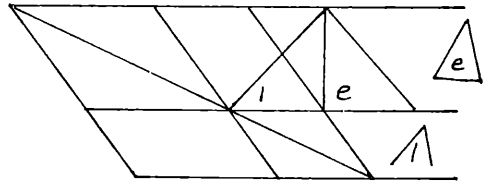


Fig. 43

[Pr. 44] Proposita linea recta super eam superficiem equidistantium laterum constituere cuius angulus sit angulo assignato equalis, ipsa vero superficies triangulo assignato equalis. [fig. 43]

f. 16<sup>raa</sup> [Pr. 46] Ex data linea quadratum describere. [fig. 44] /

[Pr. 47] In omni ortogonio quadratum quod a latere recto angulo ⟨opposito⟩ in se ipsum ducto describitur equum est duobus quadratis simul que ex reliquis lateribus conscribuntur. [fig. 45]

180 [Pr. 48] Si in triangulo quod a latere rectum angulum subtendente quadratum describitur equum fuerit reliquorum trianguli laterum quadratis, rectus est angulus cui latus illud opponitur. [fig. 46]

[II Pr. 1] Si fuerint due recte linee quarum una fuerit in partes divisa, alia non, illud quod fiet ex ductu unius in alteram equum erit his que ex ductu linee indivise in una⟨m⟩quamque partem

f. 16<sup>rab</sup> linee in / plures portiones secte parallela rectangula producentur. [fig. 47]



Fig. 44

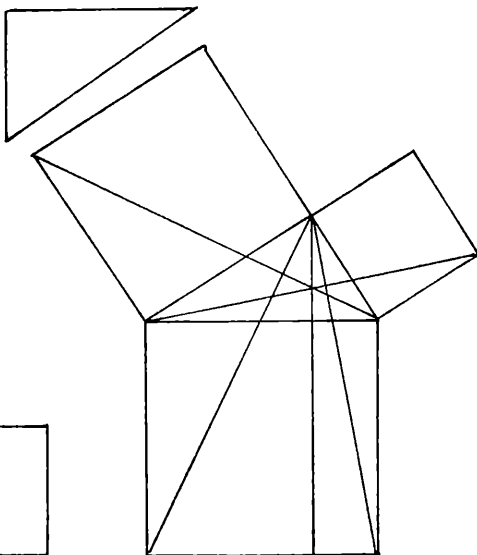


Fig. 45

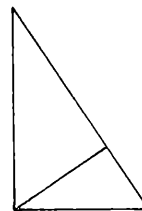


Fig. 46

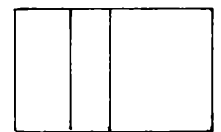


Fig. 47

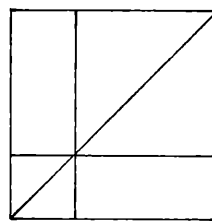


Fig. 48

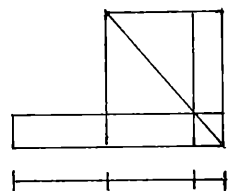


Fig. 49

186 [Pr. 3] Si recta linea secetur, quod sub tota et una sui portione rectangulum continetur equum est ei quod sub utraque portione rectangulum clauditur et ei quadrato quod a predicta parte describitur. / [fig. 48]

[Pr. 5] Si recta linea per equalia atque inequalia secetur, quod sub inequalibus tocius sectionis rectangulum continetur, cum eo quadrato quod inter utrasque est sectiones, equum est ei quadrato quod ab ea describitur que tocius linee per equalem et inequalem divisionem secte medietatem optinere cognoscitur. [fig. 49]

170 sqq. quod ad ordinem propositionum 42—47 pertinet, vide p. 13 notam 38 / 177 opposito om. L / 178 ducto] desc add. L (del. L<sup>1</sup>) / 180 quadratū L / 184 unaquamque L / 188 figura 48 non ad prop. 3, sed ad prop. 4 pertinet

- [Pr. 42] Equidistantium laterum superficiem designare cuius angulus sit angulo assignato equalis, ipsa vero superficies triangulo assignato equalis.
- 175 [Pr. 43] Omnis parallelogrami spatii eorum que circa diametrum sunt parallelogramorum supplementa equa sibi invicem esse necesse est.
- [Pr. 44] Proposita linea recta super eam superficiem equidistantium laterum cuius angulus sit angulo dato equalis, ipsa vero superficies triangulo assignato equalis designare.
- [Pr. 46] Ex data linea quadratum describere.
- 180 [Pr. 47] In omni triangulo rectangulo quadratum quod a latere recto angulo opposito in se ipsum ducto describitur equum est duobus quadratis que ex duobus reliquis lateribus conscribuntur.
- [Pr. 48] Si quod ab uno trianguli latere in se ipsum producit equum fuerit duobus quadratis que a duobus reliquis lateribus describuntur, rectus est angulus cui latus illud opponitur.
- 185 [II Pr. 1] Si fuerint due linee quarum una in quotlibet partes dividatur, illud quod ex ductu unius earum in alteram fiet equum erit his que ex ductu linee indivise in unamquamque partem linee particulatim divise rectangula producentur.
- [Pr. 3] Si fuerit linea in duas partes divisa, illud quod ex ductu totius in alterutram partium equum erit his que ex ductu eiusdem partis in se ipsam et alterius partis in alteram.
- 190 [Pr. 5] Si recta linea in duo equalia duoque inequalia secetur, quod sub inequalibus totius sectionis rectangulum continetur, cum eo quadrato quod ab ea describitur que inter utrasque est sectiones, equum est ei quadrato quod a dimidio totius linee describitur.

---

173 Equidistantium — superficiem] Parallelogramum  $t$  / 174 trigono  $t$  / 175 spatii *om.*  $t$  / 176 eque  $t$  / 177 superficiem equidistantium] parallelogramum  $t$  / cui  $r$  / 178 dato angulo  $s$  angulo assignato  $r$  / trigono  $t$  / 180 In — rectangulo] Si trigonus rectangulus fuerit, erit  $t$  / rectangulo  $r$  / recto angulo] rectangulo  $t$  / 181 est *om.*  $t$  (*cf.* v. 180) / 183 trigoni  $t$  / equum  $t_1$  equam  $t_2$  / duobus quadratis fuerit  $s$  / quadratis *om.*  $t$  / 184 erit  $t$  / 185 quaslibet  $s$  / 186 erit equum  $s$  / hiis  $s$  / in (2.) *om.*  $t_2$  / 187 producentur  $s$  / 188 in (1.)] inter  $r$  / partium] partem  $t$  / 189 erit his] eis  $r$  / dictu  $r$  / partis (2.) *om.*  $t$  / 190 linea] una *add.*  $s$  / in] per  $r$  / duoque] duo quod  $r$  / secetur  $r$  / 191 *sq.* est inter utrasque  $t$

- [Pr. 6] Si linea recta in duo equa dividatur eique in longum alia linea addatur, quod ex ductu  
*f. 16<sup>rb</sup>* totius iam / composite in eam que adiecta est, cum eo quod ex ductu dimidie in se ipsam,  
 195 equ(u)m est ei quadrato quod describitur ab ea que constat ex adiecta atque dimidia. [fig. 50]  
 [Pr. 9] Si linea recta per equalia et per inequalia dividatur, que fiunt ex ductu inequalium in  
*f. 16<sup>va</sup>* se dupla sunt eis que ex dimidia eaque que sectioni interiacet quadratis describuntur. [fig. 51] /

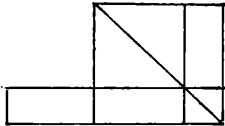


Fig. 50

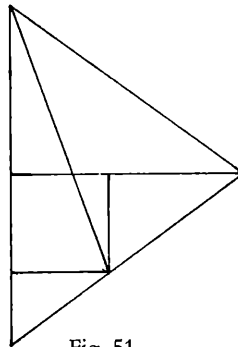


Fig. 51

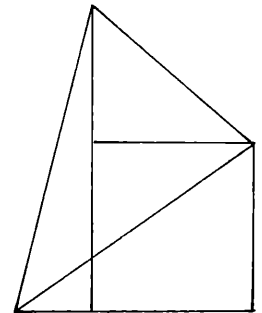


Fig. 52

- [Pr. 10] Si linea in duo equa dividatur eique in longum alia linea addatur, quadratum quod  
 describitur a tota cum addita et quadratum quod ab ea que addita est, utraque quadrata  
 200 pariter accepta, ei quadrato quod a dimidia eique quod ab ea producitur que a dimidia adiec-  
 taque consistit, utrisque quadratis pariter acceptis, dupla esse necesse est. [fig. 52]  
 [Pr. 11] Datam lineam sic secare, ut quod sub tota et una portione rectangulum continetur  
 equum sit ei quod fit ex reliqua sectione quadratum. [fig. 53]  
 [Pr. 12] Omnis ambligonii tanto ea que obtusum respicit angulum ambobus lateribus angu-  
 205 lum continentibus obtusum amplius potest, quantum est quod bis tenetur sub uno eorum  
 atque ea que sibi directe iuncta ad obtusum angulum extra deprehenditur. [fig. 54]

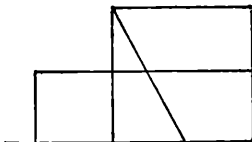


Fig. 53

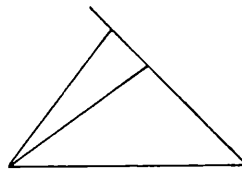


Fig. 54

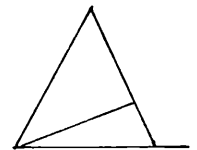


Fig. 55

- f. 16<sup>vb</sup>* [Pr. 13] Omnis oxigonii tanto / ea que acutum subtendit angulum utrisque lateribus acutum  
 angulum continentibus minus potest, quantum est quod bis continetur sub uno eorum cui  
 perpendicularis intra superstat eaque sui parte que perpendiculari acutoque angulo interiacet.  
 210 [fig. 55]

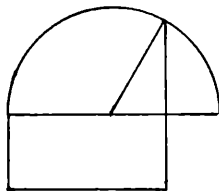


Fig. 56

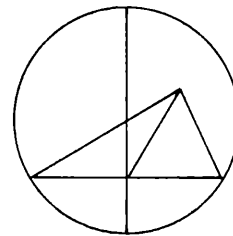


Fig. 57

- [Pr. 14] Dato trigono equum quadratum describere. [fig. 56]  
 [III Pr. 1] Circuli propositi centrum invenire. Ex eo constat evidenter quod duabus lineis  
 rectis intra circulum apud circumferentiam terminatis neutra earum alteram ortogonaliter  
 per equalia secat, nisi ipsa super centrum transeat. [fig. 57]

[Pr. 6] Si recta linea in duo equa dividatur, alia vero linea ei in longum addatur, quod ex ductu totius iam composite in eam que adiecta est, cum eo quod ex ductu dimidie in se ipsam, equum est ei quadrato quod describitur ab ea que constat ex adiecta atque dimidia in se ipsam ducta.

[Pr. 9] Si linea in duo equalia duoque inequalia dividatur, que fiunt ex ductu inequalium in se ipsas pariter accepta duplum sunt utrisque pariter acceptis quod quidem ex dimidia eaque que utrique sectioni interiacet quadratis describuntur.

200 [Pr. 10] Si linea in duo equalia dividatur eique in longum alia linea addatur, quadratum quod describitur a tota cum addita et quadratum quod ab ea que addita est, utraque quadrata pariter accepta, ei quadrato quod a dimidia eique quod ab ea producitur que ex dimidia adiectaque consistit, utrisque quadratis pariter acceptis, dupla esse necesse est.

[Pr. 11] Datam rectam lineam sic secare, ut quod sub tota et una portione rectangulum continetur equum sit ei quod fit ex reliqua sectione quadratum.

[Pr. 12] In his triangulis que obtusum habent angulum tanto ea que obtusum subtendit angulum ambobus lateribus amplius potest que obtusum continent angulum, quantum est quod tenetur bis sub uno eorum atque ea que sibi directe iuncta ad obtusum angulum a perpendiculari extra deprehenditur.

210 [Pr. 13] Omnis oxigonii tanto ea que acutum respicit angulum ambobus lateribus angulum acutum continentibus minus potest, quantum est quod bis continetur sub uno eorum cui perpendicularis intra superstat eaque sui parte que perpendiculari anguloque acuto interiacet.

[Pr. 14] Dato trigono equum quadratum describere.

[III Pr. 1] Circuli propositi centrum invenire.

215 Corollarium. Unde manifestum erit quod duabus rectis lineis in eodem circulo apud circumferentiam terminatis neutra earum alteram ortogonaliter per equalia secat, nisi ipsa super centrum transeat.

193 in (1.) o: t / equalia t / vero] que (?) s / linea (2.) post longum r om. t / 195 est om. r / describitur post ducta (v. 196) t / 198 quod] que s / eaque] eque t / 200 equalia] equa r / 201 a] ex s / pariter] simul t / 202 ea] eo r / additaque t / 203 constat t / 204 rectam om. r / 205 quadratur s / 206 obtusum (2.)] optusum sibi s / 207 angulum (1.)] angulo t / optusum s / 208 optusum rs / 209 extra] et extra s / 210 oxigoni r vel acuti anguli supr. r<sup>1</sup> / tantum s / 211 accutum r / 212 angulique s / accuto r / 213 triangulo r vel trigono supr. r<sup>1</sup> / 215 Corollarium. om. / quod t quia r om. s, sed spatium album reliquit / 216 terminātis s / 217 transeat s transeati r trans i erit t

- 215 [Pr. 8] Si extra circuli periferiam punctus sumatur a quo ad circulum lineae plurimae circulum secantes ducantur, quae supra centrum transierit omnium erit longissima, centro autem propinquo-  
*f. 17<sup>ra</sup>* res ceteris remotioribus longiores. Lineae vero parciales ad circumferentiam extrinsecus / applicatae ea quidem quae diametro directe concurrunt omnium minima, eique propinquo-  
 220 res remotioribus breviores; dueque lineae brevissime quae utrinque eque propinquant sunt  
 [Pr. 19] Si circulum linea recta contingat et a contactu in circulum linea quedam orthogonaliter  
 ducatur, in ea centrum circuli esse necesse est. [fig. 59]

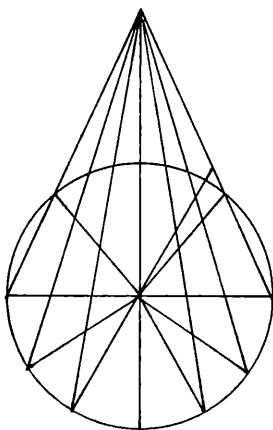


Fig. 58

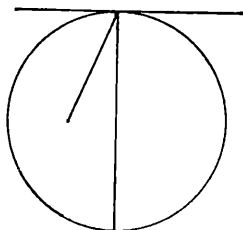


Fig. 59

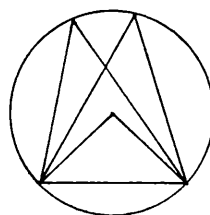


Fig. 60

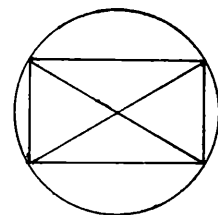


Fig. 61

- [Pr. 21] Si in una circuli portione super arcum consistent, angulos quoslibet equales esse oportet. [fig. 60]  
 225 [Pr. 22] Si intra circulum quadrilaterum describatur, omnes duos angulos eius ex adverso  
*f. 17<sup>rb</sup>* collocatos duobus rectis angulis equales esse oportet. [fig. 61] /  
 [Pr. 30] Datum arcum per equalia secare non disconvenit. [fig. 62]  
 [Pr. 31] Si rectilineus angulus in semicirculo super arcum consistat, rectus est, si in portione  
 semicirculo maiore, recto minor, si in minore, recto maior. [fig. 63]

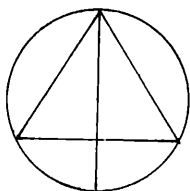


Fig. 62

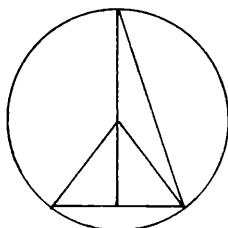


Fig. 63

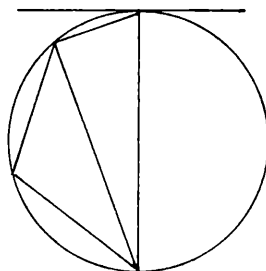


Fig. 64

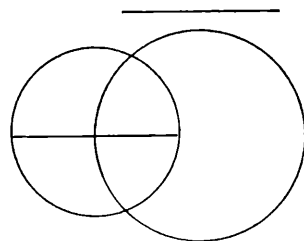


Fig. 65

- 230 [Pr. 32] Si circulum linea recta contingat, a contactu vero in circulum quedam secans circulum recta linea preter centrum ducatur, quoscumque angulos facit duos duobus angulis qui in alternatis circuli super arcum consistent portionibus sunt equales. [fig. 64]  
*f. 17<sup>va</sup>* [IV Pr. 1] Intra datum circulum date recte lineae quae diametro minime maior existat equalem  
 rectam lineam figurare non est inconueniens. [fig. 65] /

[Pr. 8] Si extra circulum puncto signato ab eo ad circumferentiam lineae plurime circulum secando ducantur, quae super centrum transierit omnium erit longissima, centro autem propinquiores ceteris remotioribus longiores. Lineae vero partiales ad circumferentiam extrinsecus applicatae ea quidem quae diametro in directum adiacet omnium minima, eique propinquiores remotioribus breviores. Due vero quae lineae brevissime utrinque eque propinquant equales sunt.

[Pr. 19] Si circulum linea recta contingat et a contactu in circulum linea quedam orthogonaliter ducatur, in eadem centrum esse necesse est.

[Pr. 21] Si in una circuli portione super arcum consistent, angulos quoslibet equales esse.

[Pr. 22] Si intra circulum quadrilaterum describatur, omnes duos eius angulos ex adverso collocatos duobus rectis angulis equos esse.

[Pr. 30] Datum arcum per equalia dividere res postulat.

[Pr. 31] Si rectilineus angulus in semicirculo super arcum consistat, rectus est, si vero in portione semicirculo minore, recto maior, sin autem in portione semicirculo maiore, recto minor. Itemque omnis portionis angulus semicirculo maioris recto maior. Minoris vero semicirculo portionis angulus recto angulo minor esse necessario comprobatur.

[Pr. 32] Si circulum linea recta contingat, a contactu vero in circulum quedam circulum secans linea recta preter centrum ducatur, quoscumque angulos facit duos duobus angulis qui in alternatis circuli super arcus consistunt portionibus sunt equales.

[IV Pr. 1] Intra datum circulum date recte lineae quae diametro minime maior existat equam rectam lineam coaptare.

---

218 assignato  $s$  / ea  $t$  / circumferentiam  $t$  / lineae] in adversum lineae  $t$  / plures  $t$  /  
 219 secando  $r$  / 220 circumferentiam  $t$  / 221 applicatae  $r$  / eique] Ei vero  $t$  / propinquiores  $t$  / 222 lineae bre-  
 vissime quae  $s$  / eque *om.*  $s$  / propinquant  $t$  id est quae cum illa equos angulos faciunt *supr.*  $r^1$  / 224 orto-  
 gonater  $t$  / 226 supra  $s$  / consistent — esse] quilibet anguli quilibet consistent, equales erunt  $t$  / 227 omnes]  
 quoslibet  $s$  / angulos eius  $r$  / 228 esse] necesse est *add.*  $t$  / 229 res postulat *om.*  $t$  / 230 rectilineus *post* arcum  
 $t$  / angulus *post* consistat  $t$  / supra  $rs$  / rectus est] erit rectus  $t$  / 231 sin] Si  $s$  Sint  $r$  / portione semi-  
 circulo (2.) *om.*  $t$  / 232 omnis] et  $t_1$  etiam  $t_2$  / maioris] minoris  $s$  *corr.*  $s^1$  / Minoris] maioris  $s$  / 233 angulo  
*om.*  $s$  / esse — comprobatur] est  $t$  / 236 alternis  $t$  / supra  $s$  / consistit  $r$  / equales erunt  $t$  / 237 recte  
*om.*  $t$  / 237 *sq.* equam rectam] equalem  $t$



235 [Pr. 2] Intra assignatum circulum triangulum triangulo assignato equiangulum constituere.

[fig. 66]

[Pr. 3] Circa assignatum circulum triangulum triangulo assignato equiangulum constituere.

[fig. 67]

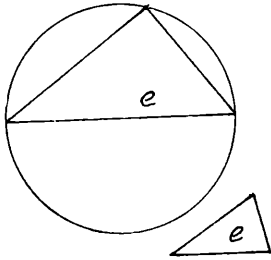


Fig. 66

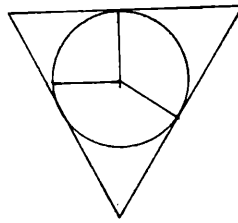


Fig. 67

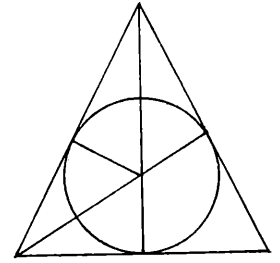


Fig. 68

[Pr. 4] Intra datum triangulum circulum describere. [fig. 68]

240 [Pr. 5] Circa trigonum assignatum qualemcumque circulum describere. [fig. 69]

f. 17<sup>vba</sup> [Pr. 6] Intra datum circulum quadratum figurare. [fig. 70] /

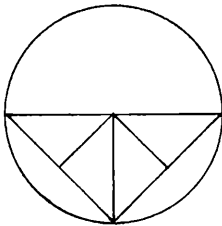


Fig. 69

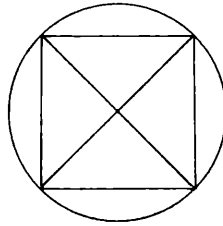


Fig. 70

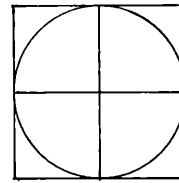


Fig. 71

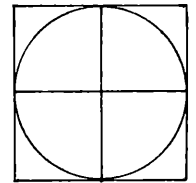


Fig. 72

[Pr. 7(?)] Intra datum quadratum circulum describere. [fig. 71]

[Pr. 8] Intra quadratum assignatum designare circulum. [fig. 72]

[Pr. 9] Circa quadratum assignatum circulum designare. [fig. 73]

f. 17<sup>vbb</sup> [Pr. 10] Duum equalium laterum trian/gulum designare cuius uterque duorum angulorum

246 supra basim constitutus reliquo duplus existat. [fig. 74]

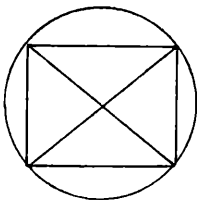


Fig. 73

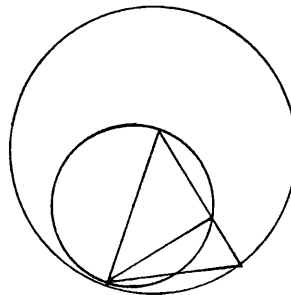


Fig. 74

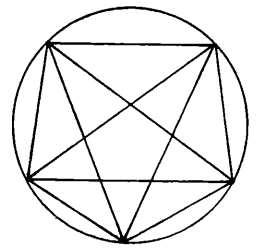


Fig. 75

[Pr. 11] Intra datum circulum equilaterum et equiangulum pentagonum describere. [fig. 75]

[Pr. 12] Deinde circa quemlibet circulum pentagonum equilaterum atque equiangulum descriptum demonstrare.

- [Pr. 2] Intra assignatum circulum triangulum triangulo assignato equiangulum collocare.
- 240 [Pr. 3] Circa assignatum circulum assignato triangulo equiangulum triangulum designare.
- [Pr. 4] Intra datum triangulum circulum describere.
- [Pr. 5] Circa trigonum assignatum, sive illud sit ortogonium sive ambignonium sive oxigonium, circulum describere.
- [Pr. 6] Intra datum circulum quadratum describere.
- 245 [Pr. 7] Circa propositum circulum quadratum designare.
- [Pr. 8] Intra quadratum assignatum circulum describere.
- [Pr. 9] Circa quadratum assignatum circulum describere.
- [Pr. 10] Duum equalium laterum triangulum designare cuius uterque duorum angulorum quos basis obtinet reliquo duplus existat.
- 250 [Pr. 11] Intra datum circulum equilaterum atque equiangulum describere pentagonum.
- [Pr. 12] Circa propositum circulum pentagonum equilaterum atque equiangulum designare.

---

239 circulum] trianguli *add. r* / triangulum] trigonum (*ante collocare*) *t* / triangulo] trigono *t* / 239, 240 equiangulum] equalium angulorum *t* / 240 trigono *t* / 240, 241 trigonum *t* / 241 describe *r* / 242 trigonium *r* / sit illud *r* / abignonium *r* / oxigonium] sit *add. s* / 247 describe *r* / 248 Duorum *t* / 250 datum *om. r*

## LITERATUR

- [1] N. BUBNOV: *Gerberti postea Silvestri II papae opera mathematica*. Berlin 1899 (Nachdruck Hildesheim 1963).
- [2] MARSHALL CLAGETT: The medieval Latin translations from the Arabic of the Elements of Euclid, with special emphasis on the versions of Adelard of Bath, in: *Isis* 44, 1953, S. 16—42.
- [3] M. FOLKERTS: „Boethius“ *Geometrie II, ein mathematisches Lehrbuch des Mittelalters*. Boethius, Texte und Abhandlungen zur Geschichte der exakten Wissenschaften, Band IX, Wiesbaden 1970.
- [4] M. GEYMONAT: *Euclidis Latine facti fragmenta Veronensia*. Milano-Varese 1965.
- [5] M. GEYMONAT: Nuovi frammenti della geometria „Boeziana“ in un codice del IX secolo: in: *Scriptorium* 21, 1967, S. 3—16.
- [6] G. D. GOLDAT: *The early medieval traditions of Euclid's Elements*. Dissertation University of Wisconsin 1957.
- [7] J. L. HEIBERG: Beiträge zur Geschichte der Mathematik im Mittelalter. II. Euklid's Elemente im Mittelalter, in: *Z. f. Math. u. Phys.* 35, Hist.-lit. Abt., Leipzig 1890, S. 48—58; 81—98.
- [8] J. E. MURDOCH: The medieval character of the medieval Euclid: Salient aspects of the translations of the Elements by Adelard of Bath and Campanus of Novara, in: *Revue de synthèse*: III<sup>e</sup> s., 49—51, Janvier-Septembre 1968, S. 67—94.





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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Denkschriften der Akademie der Wissenschaften.Math.Natw.Kl.](#)  
[Frueher: Denkschr.der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften. Fortgesetzt:](#)  
[Denkschr.oest.Akad.Wiss.Mathem.Naturw.Klasse.](#)

Jahr/Year: 1971

Band/Volume: [116\\_1](#)

Autor(en)/Author(s): Folkerts Menso

Artikel/Article: [Anonyme lateinische Euklidbearbeitungen aus dem 12. Jahrhundert. 1-42](#)