

Overleveringen af Euklids Optik.¹⁾

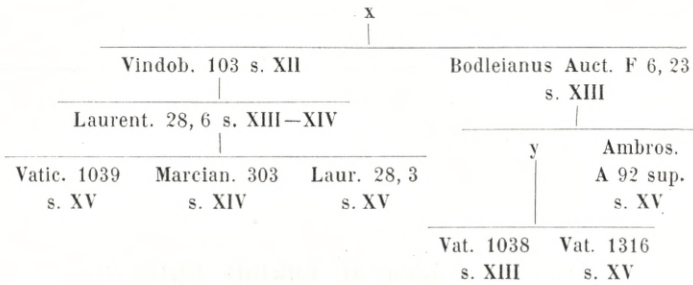
Af

J. L. Heiberg.

(Meddelt i Mødet den 8. Februar 1895.)

Man har længe været tilbøjelig til at anse den under Euklids Navn overleverede Optik for uægte, og det kan ikke nægtes, at den i den tidligere alene bekendte Redaktion ikke kan staa for den Maalestok af Stringens og Nøjagtighed, som Euklid selv ved sine Elementer har lært os at anlægge. Men 1882 offentliggjorde jeg i mine «Litterargeschichtliche Studien über Euklid» en indtil da ubekendt Redaktion, som jeg havde fundet i et Wienerhaandskrift, og søgte at paavise, at der ingen Grund var til at frakende Euklid Optiken i denne Form trods et Par for os forunderlige Sætninger deri. Til denne Anskuelse har de faa sluttet sig, som siden har givet sig af med Spørgsmaalet. Jeg har siden fundet 8 Haandskrifter til af samme Redaktion, men de hjælper os ikke synderligt videre. De grupperer sig saaledes:

¹⁾ Ovenstaaende er i det væsentlige et Udtog af Fortalen til VII. Bind af min og Prof. Menges Udgave af Euklid, hvortil jeg maa henvise den, der ønsker en nærmere Begrundelse af Enkelthederne. Her har jeg blot villet trække de store Linier op, for saa vidt de har almindeligere Interesse enten med Hensyn til Methoden eller Overleveringshistorien i det hele.



At Laur. 28, 6 er en Kopi af Vindob., godtgøres ved, at en Randbemærkning, som i Vindob. bagefter med en anden Haand er bleven omgivet af et Scholion, i Laur. staar paa samme Sted inde i dette, som om den hørte med i dets Context; først bagefter er Skriveren bleven opmærksom paa den overrevne Sammenhæng; har streget Randbemærkningens Ord ud og skrevet dem til igen udenfor Scholiet.

Et Par Skrivfejl i Laur. 28, 6 genfindes i Vat. 1039 og Marc. 303, som altsaa maa afhænge af den, direkte eller maa-ske snarere gennem et fælles Mellemed.

Laur. 28, 3, som forøvrigt er et fortrinligt Hds. fra X. Aarh., har været i en meget ynkelig Forfatning; hele Slutningen, der bl. a. indeholder Optiken, er i XV. Aarh. suppleret til Erstatning for de af Tiden ødelagte Blade, og denne Del er taget fra Laur. 28, 6 med slavisk Nøjagtighed.

Vat. 1038 og 1316 har en Del Fejl, som finder deres Forklaring i Bodl.'s Skriftkarakter, saaledes den idelige Forvexling af ν og γ , som i Bodl. er næsten ganske ens, det hyppige $\theta\omega$ for $\theta\omega\sigma\alpha\nu$, som i Bodl. skrives θ^ω , o. s. v. Da Ordene $\tau\tilde{\eta}$ $\delta\psi\epsilon\iota$ $\eta\lambda\acute{\iota}\omicron\nu$ S. 30, 17, som Bodl. har, mangler i begge, og da 1316 ikke kan være afskrevet efter 1038, maa vi antage et fælles (nu tabt) Mellemed (γ). 1038 er af særlig Betydning derved, at Bodl., som er af det skøre saak. Bombycin (rigtigere: orientalsk Papir, da det ikke særligt er lavet af Bomuld, som man tidligere antog), nu er itureven, ormædt og ulæselig paa

mange Steder, og hele Slutningen fra S. 60, 17 afreven og gaæet til Grunde.

Ambros. bestaar af Stumper af 5 forskellige Hdss., deriblandt 4 Blade af Optiken, som viser de samme Læsemaader og Fejl som Bodl. Haandskriftets Art oplyser, hvad en samtidig Levnedbeskrivelse af det ambrosianske Bibliotheks Stifter Cardinal F. Borromeo fortæller om ham, at han i sin Kærlighed til Bøger lod opkøbe i Rom de Stumper af Haandskrifter, der laa og flød som Makulatur i Butikker og Værksteder.

Til Konstitution af Texten har vi altsaa kun Vindob. og Bodl. (subsidiært, hvor den mangler eller er ulæselig, dens Afkom). De har i Hovedsagen samme Text, saa at de godt kan antages for Søstre, men Vindob. er at foretrække, ikke blot fordi den maaske er noget ældre, men ogsaa fordi Bodl. aabenbart er interpoleret. Saaledes har S. 6, 26, hvor Sammenhængen kræver $\delta\acute{\epsilon}$, Vindob. $\delta\eta$, en meget hyppig Forvexling, men Bodl. $\omicron\delta\nu$; S. 36, 16 har Vindob. $\epsilon\delta\theta\epsilon\iota\alpha\nu \xi\zeta\epsilon\iota$, hvilket ingen Mening giver, Bodl. $\epsilon\delta\theta\epsilon\iota\acute{\alpha} \epsilon\sigma\tau\iota\nu$, som giver en glat Sammenhæng, men ikke siger netop, hvad Meningen kræver, og aldrig kunde blive forvansket til $\epsilon\delta\theta\epsilon\iota\alpha\nu \xi\zeta\epsilon\iota$; der skal staa $\epsilon\delta\theta\epsilon\iota\alpha \delta\acute{\omicron}\zeta\epsilon\iota$; S. 40, 18 har Vind. $\acute{\epsilon}\varphi' \eta\nu \delta\iota\epsilon\sigma\tau\acute{\eta}\chi\alpha\sigma\iota\nu$, som er et usædvanligt Udtryk, men siger, hvad der skal siges (»den Linie, som Øjnene begrænser ved deres indbyrdes Afstand»), medens $\acute{\epsilon}\varphi' \eta\varsigma \delta.$, som Bodl. har, blot siger, at Øjnene ligger paa Linien, men ikke, at de begrænser den, hvorpaa det netop kommer an. At saaledes det præcise Udtryk er ofret for et grammatisk glattere, er et sikkert Kendetegn paa Interpolation.

Derved bliver ogsaa ellers gode Læsemaader i Bodl. mistænkelige, og Texten bliver at bygge op paa Vindob. med forsigtig Benyttelse af Bodl.

Vor Overlevering gaar altsaa ikke længere tilbage end til XII. Aarh., medens de fleste andre græske Matematikers Text hviler paa Hdss. fra IX—XI. Aarh., en Forskel, der bliver meget følelig derved, at IX—XI. Aarh. er en literær Blom-

stringstid, hvor der var Efterspørgsel nok til, at professionelle Afskrivere kunde leve deraf; Haandskrifterne fra denne Periode røber ved deres skønne regelmæssige Skrift den øvede Haand, og disse Skrivere har ingen anden Interesse end tro og nøjagtigt at gengive det Haandskrift, de havde for sig; de lærde og filologisk dannede Bestillere har sikkert stillet store Fordringer i den Retning. Fra Slutningen af det XI. Aarhundrede forfalder derimod det literære Liv; hvem der vil eje en sjældnere Forfatter, er i Reglen henvist til selv at afskrive Texten, og Hdss. fra den følgende Tid bekræfter i en paafaldende Grad Sætningen *docti male pingunt*. Den stiliserede Skrift afløses af flygtige og snørklede Kragetæer, som hidtil kun havde været taalte i private Optegnelser, og, hvad der var værre, disse lærde Afskrivere, som var ligegyldige for Formen, men havde Interesse for og beherskede Indholdet, bragtes let til bevidst eller ubevidst at korrigere, hvad der forelaa for dem, *stundum rigtigt, stundum galt*.

Det kan derfor ikke undre, at den i Vindob. + Bodl. foreliggende Text er meget mangelfuld. Den skæmmes baade af komplet meningsløse Steder, der er saa defekte eller saa grundigt korrumpere, at ethvert Forsøg paa en Restitution bliver et løst Gætteri, som ikke hører hjemme i en kritisk *editio princeps*, og af større og mindre Interpolationer.

Den mest indgribende af disse har det sin Interesse at paavise udførligere for at give en Forestilling om Arten.

I 34. Sætning bevises, at alle Diametre i en Cirkel ses ligestore, naar Øjet anbringes enten paa en Vinkelret i Centrum eller i en Afstand fra dette = Radius. Derpaa tilføjes S. 64, 4 ff. Beviset for, at ogsaa uden de nævnte Betingelser de Diametre, der danner ligestore Vinkler med den rette Linie mellem Centrum og Øjet, ses ligestore, hvilket aldeles ikke hører hjemme i denne Sætning, der efter Protasis omhandler Betingelserne for alle Diametrenes Ligestorhed, og desuden bevises igen i Sætn. 35, hvor det er paa sin Plads. I Sætn. 35, som beviser,

at Diametrene ses uligestore, naar de nævnte Betingelser ikke er opfyldte, og i Lighed med Elem. III, 7—8 undersøger, hvilke der ses størst og hvilke mindst (her kommer saa det ligestore Diameterpar naturligt ind som Grænsebestemmelse), er der saa af Hensyn til Interpolationen i 34 tilføjet S. 64, 25 *μήτε ἴσας γωνίας περιέχουσα*, hvilken Tilføjelse mangler i Pappos' Citat af denne Sætning og heller ikke i og for sig er ganske korrekt, da der altid er to Diametre, som danner ligestore Vinkler med den rette Linie mellem Centrum og Øjet. Dette har saa yderligere nødvendiggjort Tilføjelsen S. 64, 27 *πρὸς ἃς ποιεῖ ἀνίσους γωνίας*, som mangler ikke blot hos Pappos, men ogsaa i den yngre Redaktion, hvorfra de to andre Interpolationer stammer (i den mangler saa konsekvent Gentagelsen af S. 64, 4 ff. i Sætn. 35, S. 76, 12 ff.).

I Vindob. er denne Redaktion af Optiken forenet med Elem. I—XV og den ældre Redaktion af Phaenomena. Men hvornaar dette Korpus er dannet, kan ikke siges med Sikkerhed, da Bodl. er defekt, og vi intet ved om, hvad Laur. 28, 3 oprindeligt indeholdt. Det er meget muligt, at det først er sammenstillet i Vindob. Derfor kunde maaske tale, at Scholierne til denne Redaktion, som ikke findes i Bodl., aabenbart er forfattede af selve Vindob.'s Afskriver; det viser deres uordenlige Form i Hds. med talrige Overstregninger og Ændringer samt deres næsten absolute Frihed for Afskriverfejl.

Denne Form af Euklids Optik citerer og kommenterer Pappos VI, 80 ff., og i XIII. Aarh., hvor den, som Vindob., Bodl. og Laur. 28, 6 viser, var ret bekendt, optager Georgios Pachymeres den omtrent ordret i sin Encyklopædi (den er endnu ikke udgivet, men Pachymeres har ikke haft bedre Hdss. end vi).

Langt mere udbredt var imidlertid en anden Redaktion, som foreligger i 34 Haandskrifter, hvis Slægtregister paa uvæsentlige Undtagelser nær kan opstilles ganske exakt.

Foruden de Hdss., hvis Herkomst i det nedenfor meddelte

Stemma er betegnet som tvivlsom paa Grund af mit Materiales Ufuldstændighed, er endnu følgende at nævne, som jeg ikke kan indordne i det:

Ambros. A 101 sup. s. XV, som synes beslægtet med Vat. 202, Vindob. 120, som kun indeholder et Fragment, afskrevet efter et eller andet af de interpolerede Haandskrifter, Cantabrig. Univ. Nn. III, 8 s. XVI, afhængig af Vat. 191.

Vat. 204 s. X					
Paris. 2342 s. XIV		Paris. 2107 s. XIV—XV		Paris. 2366 s. XVI	
		Vat. 202 s. XIV—XV		Paris. 2390 s. XIII	
		y		Paris. suppl. 186 scr. a. 1537	
Laur. 28, 10 s. XV		Marc. 304 s. XV		Paris. 2472 s. XIV	
		Paris. 2363 s. XV		Vat. 192 s. XIV	
		Angel. C 2, 9 s. XV		Paris. 2347 s. XVI	
Cantabr. Univ. Gg. II, 33 s. XV		Barberin. II, 81 (?)		Paris. 2352 scr. a. 1487	
		Baroccian. 161 s. XV.		Paris. 2350 s. XVI	
		Philipps. 1542 s. XVI		Paris. suppl. 195 s. XV	
		Toletan. Capitul. 98—13 s. XVI (?)		Ottonon. 102 s. XVI	
				Leidens. 7 s. XVI	
Scorial. X—I—4 s. XVI		Paris. 2468 scr. a. 1565		Vindob. suppl. 9 s. XVII	
				Oxon. colleg. S. Johannis 55 s. XVI	

Hvor højt Vat. 204 staar over de andre, viser S. 146, 16, hvor der alm. læses: *τὴν ἐπιξεργασμένην τὸ τε μέσον τοῦ λόγου καὶ τὴν ἐντομὴν τοῦ πτυχίου κατὰ τὴν αὐτὴν εὐθεΐαν οὖσαν,*

hvilket ingen Mening giver, da Linien mellem Lysgiverens Midtpunkt og Pladens Indsnit altid maa være ret, og man heller ikke kan sige, at Forbindelseslinien «ligger ad en ret Linie»; der mangler aabenbart Angivelsen af et tredie Punkt, som ligger i en ret Linie med de to nævnte. Vat. 204 har *καί* istedetfor *κατά*, og heraf faar man ved en yderst ubetydelig Rettelse (*T* for *T'*): *καὶ τὴν ἀγῆν* (det belyste Punkt paa den anden Tavle) *εὐθεΐαν ὀδσαν*, nøjagtigt hvad Meningen kræver. I Sætn. 10 og 11 har Vat. 204 bevaret den oprindelige korte Form for Beviset, som man senere har fundet ufyldstgørende og ændret, og ogsaa paa en Række andre Steder er den fri for de fleste andre Haandskrifters Interpolationer; saaledes har den S. 148, 9 rigtigt *πολλάχις*, som i de andre er rettet til *πολλά*, fordi man (med Urette) savnede et styrende Ord til den partitive Genetiv *τῶν σπανίως γραφομένων γραμμάτων*.

Nærmest ved Vat. 204 staar Paris. 2342, som paa de fleste Punkter er fri for Interpolationer, men heller ikke paa noget Punkt giver væsentlig bedre Læsemaader end Vat. 204, bortset fra enkelte Smaarettelser, som man godt kan tiltro Afskriveren selv. Det er nemlig skrevet af en sagkyndig, som nøje har kendt den matematiske Terminologi og ikke har betænkt sig paa at rette (Apollonios' *Conica*, som ogsaa staar i Hds., har han saaledes systematisk gennemkorrigeret). Det stammer fra Athos og hører til en Række Hdss. af matematisk-naturvidenskabeligt Indhold (Aristoteles og hans Kommentatorer), som er lavet tilrette der i XIV. Aarh. til Forelæsningsbrug efter et ganske bestemt Princip, med ganske samme Papir, Blæk og Skriftkarakter (s. Apollonios II S. LXIX og Sitzungsberichte der Berliner Akademie 1892 S. 73). Ogsaa Eutokios' Kommentar til Apollonios er i Paris. 2342 afskrevet efter Vat. 204, som altsaa i XIV. Aarh. maa have været i et af Athosklostrene. Ved Siden af det har 2342, der forøvrigt viser sin lærde Karakter derved, at der oftere i Randen er tilføjet Varianter fra de interpolerede Hdss. med Tilføjelsen *ἐν ἄλλῳ*, kun Betydning paa et enkelt

Sted (S. 166, 20 ff.), hvor et større Stykke er udraderet i Vat. 204. Dette Haandskrift er nemlig af en ganske ung Haand rettet og grovt interpoleret paa mange Steder dels paa fri Haand dels efter de ringere Haandskrifter, for det meste heldigvis saaledes, at den oprindelige Læsemaade endnu er tydelig. Da en Del af disse vilkaarlige Rettelser er tilskrevne i Paris. 2342 med en yngre Haand, er de vistnok foretagne paa Athos. De er optagne i Pariss. 2107 og 2366, som derved dokumenterer deres Afhængighed af Vat. 204; Paris. 2366 er skrevet af Johannes Hydruntinus, som i Vatikanets Regnskaber opføres som restaurator librorum og altsaa havde let Adgang til Vat. 204; han har ogsaa afskrevet Apollonios et Par Gange efter Vatikanerhdss.

Vat. 191 og Paris. 2390 viser sig som Kopier af Vat. 204 ved flere karakteristiske Fejl; saaledes har de S. 214, 11 *A* for *A*, fordi *A* i Vat. 204 tilfældigt er lidt mislykket paa dette Sted og ligner *A*. S. 194, 19 har de begge bevaret det sjeldne Kompendium \cong (*παραλήλου*), som Vat. 204 kun har dette ene Sted. At der imidlertid ligger et fælles Mellemlid mellem dem og Vat. 204, fremgaar foruden af de talrige fælles Interpolationer ogsaa af S. 212, 3, hvor Vat. 204 urigtigt har *γωνίας* for *εὐθείας*, de to andre *εὐθείας γωνίας*, altsaa Fejl og Korrektur ved Siden af hinanden.

Fra det samme, nu tabte Mellemlid stammer ogsaa Vat. 202, som de fælles Interpolationer beviser. Det og dets Gruppe indeholder kun Optiken, medens de fleste andre Hdss. tillige indeholder Katoptriken. Gruppens indbyrdes Forhold fremgaar af nogle fælles Skrivfejl, hvis Oprindelse forklares ved tilfældige Omstændigheder i Vat. 202, som f. Ex. *ὀρᾶται* S. 148, 7 for det rigtige *ἐωρᾶτο*, som i Vat. 202 staar saaledes, at *ε* slutter og *ω* begynder en Linie. Med Undtagelse af Paris. 2363, der ved den latterlige Skrivfejl *θηρίων* for *θυρίδων* S. 144, 5 røber sig som Copi af Paris. 2472, synes de ikke at kunne afhænge af

hinanden; vi nødes saa til at ansætte et Mellemlid mellem dem og Vat. 202.

Paris. suppl. 186 har S. 226, 18 $\epsilon\alpha$ for $\epsilon\pi\iota$, fordi i Vat. 191 $-\pi\iota$ er glemt i Slutningen af en Linie; den stammer altsaa direkte fra denne. Den er ogsaa skreven i Rom.

Vat. 192 og Monac. 361 har S. 314, 1 istedenfor A det ganske meningsløse AE . Grunden dertil er, at i Vat. 191 Ordene $\epsilon\pi\iota\ \tau\omicron\ A$ staar lige udfor E paa den første Figur S. 311, saaledes at det for en flygtig Betragtning ser ud, som om E hørte med til Texten. De maa altsaa afhænge af Vat. 191; men da det er usandsynligt, at to Afskrivere uafhængigt af hinanden skulde begaa samme Taneløshed, maa vi indskyde en fælles Original, hvori hin Fejl ved Afskrivning efter Vat. 191 oprindeligt maa være begaaet. Dette er ogsaa nødvendigt af andre Grunde; saaledes mangler S. 288, 8 $\tau\rho\acute{\iota}\gamma\omega\nu\alpha$, som findes i Vat. 191, baade i Vat. 192 og Monac. 361. De er begge stærkt korrigerede og interpolerede.

Det samme AE S. 314, 1 findes ogsaa i Angel. C 2, 9, Scorial. X—1—4, Pariss. 2347, 2350, 2352, Philipps. 1542, Oxon. Coll. S. Joh. 55, Cantabr. Univ. Gg II, 33 (og Nn III, 8), hvorved deres Afhængighed er givet. I Paris. suppl. 195 er AE rettet til det rigtige (ligesaa i Paris. 2350); Paris. 2351 indeholder ikke Stedet; de andre herhenhørende Hdss. har jeg ikke undersøgt paa dette Sted, fordi jeg har haft dem i Hænde, inden jeg var bleven opmærksom derpaa; men at de hører til Familien, er sikkert ved andre Skrivfejl.

I Monac. 361 er S. 190, 14 Ordene $\delta\lambda\omicron\nu\ \tau\omicron\delta$ ædt væk af en Orm; hvor de mangler, som i Paris. 2350, 2352, suppl. 195, har vi altsaa med en Efterkommer af Monac. 361 at gøre.

Af de talrige Exemplarer af denne Familie, som altsaa ganske kan lades ude af Betragtning, skal jeg kun omtale enkelte nærmere.

Baroccian. 161, der nu er i det bodleianske Bibliothek i Oxford, stammer fra Venedig og indeholder nogle Randbemærk-

ninger om andre venetianske Hdss. At den er afskrevet efter Paris. 2352 (efter Subskriptionen skreven 1487 af Johannes Rhosos, som ved den Tid var i Venedig), fremgaar af Skrivfejlen *θραμάτων* S. 148, 16, som er opstaaet ved, at ϵ i *θεαμάτων* er noget misdannet i Paris. 2352. Samme Fejl findes i Philipps. 1542, der nu er havnet i Berlin efter en omskiftelsesrig Tilværelse; Grundstokken af denne Samling har Guillaume Pellicier ladet kopiere i Venedig, hvor han var Frants I's Gesandt. Philipps. 1542 er forøvrigt med en senere Haand gjort i Stand til Trykning med Anvisninger for Sætteren, Henvisninger til editio princeps o. l., men Hensigten er ikke bleven udført.

Paris. 2350 er skreven af Petrus Vergetius, en Neveu af den bekendte Afskriver Angelus Vergetius, som derefter har gennemgaaet hele Hds. og rettet det paa den mest hensynsløse Maade, tildels med Benyttelse af Paris. 2351, hvis Skrivfejl han jævnligt har optaget som Forbedringer. Som Exempler paa hans vilkaarlige Ændringer skal jeg anføre, at han S. 194, 19 har forandret det sjeldne og for den senere Tids Afskrivere ubekendte Kompendium \cong (*παραλλήλου*) til *τοῦ* og S. 160, 24, hvor Ordene *εἰ δὲ μεττεωρότερον* er udeladt ved en Fejltagelse, har rettet *λέοιτο* til *λέγοιτο* og i Randen tilføjet: *λείπει· εἰ δὲ μὴ ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ*. Angelus Vergetius har saa selv efter den rettede 2350 afskrevet Paris. 2468, hvori han har optaget de fleste af Rettelserne. Han har overhovedet givet sig meget af med Optiken; Paris. suppl. 186 er ogsaa skrevet af ham, ligesaa Ambros. I 84 inf., der indeholder Scholierne til Optiken. Denne Beskæftigelse med Optiken har forledt Vergetius til et Falskneri, som Paul Tannery (Archives des Missions 3^e série XIII) har opklaret. 1657 udgav R. Bartholin i Paris under Heliodors Navn to Bøger Optik, hvoraf 2. Bog er en næsten ordret Gentagelse af den gamle Redaktion af Euklids Optik med vore Haandskrifters Fejl. Denne Form af Heliodors Optik foreligger kun i Barberin. I, 131 og I, 20, begge skrevne af Vergetius, og er af ham lavet sammen af 1) de 13 Kapitler Optik, som er

overleverede under Heliodors eller Damians Navn og stammer fra den romerske Kejsertid (Tiber nævnes deri og Heron er benyttet), 2) et lille Stykke Optik, som i Hdss. er opbevaret dels sammen med Heron dels med Euklid, 3) de sidste Kapitler af Pachymeres' Geometri, hvor han, som nævnt, havde optaget Euklids Optik i den gamle Redaktion. Angelus Vergetius kommer derved, som man allerede af andre Grunde har formodet, i Klasse med Falsknere som Constantinus Palaeocappa og Jacob Diassorinus, som ved Bibliotheket i Fontainebleau under Vergetius' Auspicer drev den Trafik at pynte ændrede og interpolerede Kompilationer af kendte Forfattere med ny Navne for saaledes at gøre bedre Forretninger hos Bogsamlere, end om de havde sat deres egne Navne paa (se herom Pulch Hermes XVII S. 177 ff., L. Cohn i Philologische Abhandlungen Martin Hertz dargebracht S. 123 ff.; alt er endnu langtfra paavist). Man kommer til at tænke paa Juvenals omnia novit Graeculus esuriens.

For den yngre Redaktion er altsaa Vat. 204 eneste Kilde. Den indeholder (foruden Eutokios' Kommentar til Apollonios, Euklids Data med Marinus' Indledning, en Samling Scholier til Elementerne) den Cyclus af astronomiske Skrifter — deriblandt Euklids Optik og den uægte Katoptrik —, som sammenfattes under Navnet *ὁ μικρὸς ἀστρονομούμενος* (sc. *τόπος*) i Modsetning til *ἡ μεγάλη σύνταξις* af Ptolemaios. Denne Titel findes først hos Scholiasten til Pappos, som ved Begyndelsen af VI. Bog har tilføjet: *περιέχει τὸ ζ̄ τῶν πάππου ἀποριῶν λύσεις τῶν ἐν τῷ μικρῷ ἀστρονομουμένῳ*, medens det hos Pappos selv i Begyndelsen af VI. Bog, hvori han gennemgaar de fleste og vigtigste af Skrifterne i Cyklusen, kun hedder: *πολλοὶ τῶν τῶν ἀστρονομούμενον τὸ πον διδασκόντων ἀμελέστερον τῶν προτάσεων ἀκούοντες τὰ μὲν προστιθέασιν ὡς ἀναγκαῖα, τὰ δὲ παραλείπουσιν*. Af Pappos kan altsaa sluttes, at der paa hans

Tid ved Undervisningen i Astronomi (i Alexandria) havde dannet sig en fast Kreds af Skrifter, som foredroges som Indledning til Ptolemaios. Nu foreligger den yngre Redaktion af Optiken kun som Led i den samme (noget udvidede) Kanon. Det er altsaa sandsynligt, at den (ligesom Katoptriken og den yngre Redaktion af Phainomena) er lavet tilrette netop for at optages i *ὁ μικρὸς ἀστρονομούμενος*. Den indledes med en Fortale, hvori der i tredje Person uden Navns Nævnelser afvekslende i Præsens og Imperfektum refereres, hvad «han» plejede at forudsikke ved Behandlingen af Optiken, altsaa et Kollegiehefte efter en Forelæsning. At den foredragende ikke, som de interpolerede Hdss. angiver, er Euklid, er indlysende; Angelus Vergetius har i en Randbemærkning formodet, at det er Theon, og alt taler for, at han har truffet det rette. Vi har set, at Pappos har den gamle Redaktion; men paa den anden Side citerer Nemesius (c. 400) Fortalen, saa at den ny Redaktion maa henføres til IV. Aarh., netop Tiden for Theons Virksomhed som Lærer i Alexandria. Han har udgivet baade Elementerne og Data med en Del Ændringer. Naar hans Bearbejdelse af Elementerne væsentlig gaar ud paa at tydeliggøre Euklids Fremstilling ved Tilføjelser, medens han forkorter Optiken, finder det sin naturlige Forklaring i Værkernes forskellige Bestemmelse; Elementerne var en Lærebog for Begyndere, *ὁ μικρὸς ἀστρονομούμενος* for viderekomne; det galdt at indskrænke Omfanget af det store Korpus, maaske ogsaa for at faa Plads til de ny Tillæg som f. Ex. Katoptriken.

I Vat. 204 har vi altsaa *ὁ μικρὸς ἀστρονομούμενος* i den Form, hvori den blev fixeret af Theon, og hvori den dannede Grundlaget for Byzantinernes Studier (Theodoros Metochita i Sathas *Μεσαιων. βιβλιοθ.* I p. ρδ). Et Vidnesbyrd om disse har vi i Scholierne i Vat. 204, som ikke kan være originale i dette Hds., da der er flere Fejl foranledigede ved Forvexling af Kompendier. De stammer vistnok fra den Renaissance i det byzantinske Universitetsliv, som skyldes Leon i IX. Aarh. (se Vidensk.

Selsk. Oversigter 1887, S. 88 ff.) Til denne Kerne kommer der i de yngre Hdss. (XIII—XIV—XV. Aarh.) efterhaanden nogle andre, som giver os et Begreb om Tidens Viden og Studier, i Forbindelse med de stadigt tiltagende Interpolationer.

Til Araberne kom Optiken tidligt med de andre libri intermediæ, som *ὁ μυχρὸς ἀστρονομ.* hedder hos dem, og blev flere Gange oversat. Hvilken af Redaktionerne de havde, er mig ikke bekendt. I den latinske Oversættelse af Alhazens (Ibn al Haithams) Optik og hos den af ham afhængige Vitelo spores vel Euklids Indflydelse i Almindelighed, men ingen enkelt Sætning kan siges at være laant direkte fra ham. I de mange middelalderlige latinske Hdss. af Optiken i Oversættelse har jeg ikke fundet sikre Spor af arabiske Mellemed, saa at det indtil videre er tvivlsomt, om de arabiske Oversættelser er blevet oversatte paa Latin.

Derimod foreligger der en latinsk Oversættelse fra XIII. Aarh., som aabenbart er gjort efter Græsk og efter den ældre Redaktion. De talrige Hdss. (af hvilke jeg har udgivet Dresdensis Db 86) afviger stærkt fra hinanden og er forvanskede ved en Mængde uvedkommende Tilsætninger. Oversætterens græske Kilde har ikke staaet over vore Hdss.; den staar Bodl. nærmere end Vindob. Ogsaa af vore Scholier er der sikre Spor. I nogle Hdss. er der bevaret Rester af en dobbelt Oversættelse eller Bearbejdelse, en friere (maaske under arabisk Indflydelse?) og en mere ordret. Af Henr. Aristippus' Fortale til hans Oversættelse af Platons Phædon (Rose, Hermes I S. 388 ff.), hvor han foreholder en bortdragende engelsk Ven, hvilke literære Herligheder han forlader i Syditalien, ved vi, at man hos Normannerne i Syditalien i XIII. Aarh. havde Euklids Optik paa Græsk. Der er derfor al Sandsynlighed for, at denne latinske Oversættelse stammer fra disse Kredse, især da den hele ordrette Gengivelse af det græske nøje ligner andre Produkter sammesteds fra. Oversætteren har kunnet ganske godt Græsk, men enkelte Misforstaaelser har han dog gjort sig skyldig i,

som naar han gengiver $\epsilon\pi\epsilon\zeta\epsilon\upsilon\chi\theta\omega$ ved coniungantur eller $\delta\pi\sigma\tau\epsilon\rho\alpha\sigma\theta\upsilon\nu$ ved utralibet ergo; et Sted har han forvexlet ξ og η . Hans græske Haandskrift var skrevet med Kompendier; deraf kommer Fejl som τὸ M sectionem (Forvexling af τὸ $\bar{\mu}$ og τὸ μ) eller M quidem ($\bar{\mu}$ læst som μ).

Denne Oversættelse er eneraadende i Middelalderen. Den citeres først hos de engelske Fysikere Roger Baco, der ogsaa kender den dobbelte Form, hvori den foreligger i flere Hdss., og Johs. Peckham; den er sikkert kommen til England ved Forbindelsen med de syditalienske Stammefrænder. Det eneste Spor af den yngre Redaktion, et Citat hos Vincentius Bellouacensis af Theons Fortale (under Euklids Navn), kan være taget fra Nemesius, hvoraf der eksisterer en middelalderlig Oversættelse; at det er gaaet saaledes til, bekræftes ved, at baade Vincentius og Nemesius eksperimenterer med en «lille Mønt», hvor Theon nævner en «Naal»; Vincentius maa saa selv have indsat Euklids Navn, da Nemesius kun taler om «Optikere» i Almindelighed.

I Renaissanceen bliver saa den yngre Redaktion, hvoraf der jo forelaa langt flere Hdss., næsten eneraadende. Den første, der udgav nogle Fragmenter i Oversættelse, var Georg Valla; han har, som Fejlene hos ham viser, benyttet Monac. 361. Kort efter udgav Venetianeren Bartholomeus Zambertus en fuldstændig Oversættelse paa Grundlag af Leidensis 7, som han egenhændigt har afskrevet efter Monac. 361, der maa have hørt hjemme i Venedig; hans Beskrivelse af det Hds., han afskrev, som ødelagt «tineis et carie» passer udmærket paa Monac. 361.

Den første Udgave af den græske Text besørgede Petrus Ramus' Discipel Johannes Pena Paris 1557. Han har benyttet Paris. 2350 og optaget de fleste af Vergetius' Ændringer; men desuden har han paa egen Haand indføjet en Mængde temmelig lange Tilsætninger, som ikke findes i noget Haandskrift, og optaget nogle Scholier i Texten ligesom Vergetius. Forholdsvist uskyldig er en Tilføjelse som denne efter Definitionerne: ταῦτα

μὲν οὖν ὑποκείσθω ἡμῖν, ἐξ ὧν τὰ ἐξῆς θεωρήματα δειχθήσεται.
 Mere ondartet er det derimod, naar der med Titlen ἐκ τῶν τοῦ
Πάππου interpoleres et Stykke, som intet har med Pappos
 at gøre.

Af Penas Udgave afhænger Dasypodius' og Gregorius', af
 denne Schneiders.

Det er dette mangedobbelte Lag af Interpolationer og vil-
 kaarlige Forandringer, som den ny Udgave har sat sig som
 Maal at fjerne, saa at foruden den middelalderlige latinske
 Oversættelse i det mindste i én af dens Former og en Samling
 af de hidtil for største Delen utrykte Scholier nu ogsaa begge
 Redaktioner foreligger i den renest mulige Skikkelse efter de
 virkelige Kilder.