

Christian Horrebow

Om

SolenS ECCENTRICITET,

hvilken befindes at være bestandig, og ikke at
aftage, som nogle af de nyere Astronomis
giette.

Det er i de sidste 200 Aar, at Astronomien haver faaet sin
fornemste Tilvæxt hos Europæerne, det er ogsaa i samme
Tid, at mange Ting ere blevne kaldte i Tvivl, som ikke gior-
des fornøden at tvivle om, og hvorudi man gierne uden Fare kunde
have blevet ved de Gamles Meening. Det er overeensstemmende
med vores Humeur, at falde fra een Yderlighed til en anden, man
vil enten troe alt, eller troe intet. Saadan er det gaaet med Philo-
sophien: Først var det ligesom en principium, jurare in verba Ma-
gistris, da holdtes det for et Sacrilegium eller Indbrud i Helligdommen
at tænke at Aristoteles kunde tage Fejl, og den ansaaes for den største
Philosophus, som kraftigst kunde troe, hvad Aristoteles og hans Til-
hængere havde skrevet. Siden blev det et principium, de omnibus
dubitandum, og da blev der disputeret end ogsaa om de allerfasteste
og urygkeligste Sandheder. Samme Skiebne haver ogsaa Astrono-
mien havt: i Førstningen vare Ptolemæi Skrifter det Astronomiske
Evangelium, alle troede fast paa dem, ingen understod sig at criti-
cere dem, og den holdtes for den allerstørste Mester i sin Fait, som
kunde skrive en Commentarium over een eller anden Part af dem.
Siden, da Folkes Dyrkeelse bleve aabnede, og Copernicus begyndte at op-
føre det gamle Pythagoriske System om Jordens Bevegelse omkring
Solen, blev Ptolemæus ikke allene corrigeret og criticeret, men man
begyndte fast at troe, at intet kunde være sandt af alt, hvad Ptole-
mæus udi sine Theorier havde statueret.

Iblant andre Ting, udi
hvilke

hvilke jeg holder for at man uden Marsag haver forladt *Ptolemæum*, og hvor det var sikkerst at have blevet ved hans Meening, er Jordens eller Solens Eccentricitet, om hvilken *Ptolemæus* rettelig statuerer, at den altid forbliver den samme, og at den hverken tager til eller af. Herom meener en Hob af de nyere og store Astronomis anderledes, saasom *Copernicus*, *Mæstlinus*, *Reinholdus*, *Tycho Brahe*, *Snellius*, *Landsberg*, *Louville*, udaf hvilke jeg alleneste vil anføre, hvad *Tycho Brahe* siger udi hans *Progymnasmata* Iste Tome pag. 31. *eo quod per diligentes artificum observationes animadversum sit, longo tractu annorum distantiam centri eccentrici à centro terræ aliquantulum variare, thi det er erfaret af gode Observationer, at udi Tidens Længde forandres Distancen imellem Jordens Middelpunct og den eccentricke Cirkels Middelpunct.* Og Pag. 38. *Difformitas, quæ contingit ratione mutationis Apogæi & eccentricitatis: Den Uliighed, som skeer, formedelst at Apogæum og Eccentriciteten forandrer sig.* Men Astronomorum Meening er ogsaa ikke gandske eenstemmig angaaende Eccentricitetens Forandring; thi de ældere Astronomi, saasom *Tycho Brahe*, og de, der levede ved hans Tider, meente, at Eccentriciteten vorte og tog af inden en vis Tiid, og, at naar den Tiid var forbi, de samme Forandringer da kom igien, og saa fort videre. Men Monsieur *Louville*, som er den imellem de nyere, der haver skrevet sine Soupçons om Eccentricitetens Forandring, meener, at den altid skulde tage af, indtil den omsider blev slet ingen, og at Jorden da ikke længere skulde bevegges udi en Ellipsi omkring Solen, men udi en Cirkel. Monsieur *Louvilles* Meening kand sees udi *Memoires de l'Acad. des Sciences* 1720. p. 50. 51. Hager edit. hvor hand skriver saaledes: *Ayant remarqué, que ce qui causoit le plus de difference entre les diverses tables Astronomiques, étoit que la plus part des Astronomes faisoient l' eccentricité du grand orbe trop grande, & que fort peu d' erreur dans cette determination en causoit une fort considerable dans les vrais lieux du Soleil, j' ai particulierement travaillé à la déterminer le plus exactement, qu' il m' a été possible, & l' ai trouvée un peu moindre que tous les Astronomes ne la font, même que M. Cassini, qui est celui de tous qui la fait la plus petite, ce qui pourroit faire soupçonner qu' elle va en diminuant.* Secretaireren ved *Academiet M. Fontenelle* forklarer nærmere *M. Louvilles* Meening udi samme Mars Historie pag. 113. hvor hand ydermere siger, at dersom *M. Maraldis* Gising om

om Jupiters Bevegelse, nemlig at den bliver eftershaanden fortere og hastigere, bliver fremdeles stadfæstet ved Observationer, M. Louvilles Meening da om disse Forandringer i Himmelen vilde blive saa meget desto rimeligere. Jeg forkaster ikke M. Louvilles Meening om Eccentricitetens Forandring, af den Raison, som Holger Rosencrantz giver, og som anføres udi *Longomontani Astronomia Danica p. 188.* Hand meener der, at det maatte stride imod Himmelenes Natur, som er et evigt varende Væsen, at taale saadanne Forandringer; Jeg vil meget snarere sige, at der som M. Louvilles Soupçon var rigtig funderet, der da kunde tages et smukt og artigt Argument deraf imod Naturalister og Atheister, og at deraf kunde bevises, at Verden ikke haver været af Evighed; thi det var umueligt, at det som havde været af Evighed, skulde nu først udi disse sidste 1000 Aar kunde blive til intet, som Eccentriciteten skulde efter M. Louvilles Meening. Men jeg vil begive mig til Sagen selv, hvilken enhver vel seer meriterer nøyere at overvejes, eftersom store Astronomi endnu hæsitere derom, og vide ikke, hvilket de helst vilde statuere.

Førend jeg anfører mine Argumenter, vil jeg først nøye fremsette, hvad Svørsmålet her er, paa det mine Beviiser kand siden des tydeligere forstaaes. Det er klart af Erfarenhed, at Solen ikke altid sidder paa et Sted i Himmelen, hvilket allene deraf tydelig nok kand mærkes, efterdi Solen er meget høiere oppe paa Himmelen om Sommeren end om Vinteren. Heraf kom det da, at Astronomi først maatte statuere, at Solen gjorde hvert Aar en Cirkel omkring Jorden, udi hvis Middelpunct Jorden sad. Naar nu denne Sag var rigtig, saa maatte deraf følge, at alle Aarsens Tider saavel som ogsaa alle Døgn skulde være lige lange. Men da man siden af Erfarenhed merkede, at Foraaret var længere end Sommeren, Sommeren længere end Vinteren, Vinteren længere end Efterhøsten; (enhver merker vel, at jeg ikke taler om nu varende Tider, men om de Tider, som længe siden ere forbi) da man ydermere merkede, at 24 Timer om Høsten være længere, end 24 Timer om Foraaret, saae man, at Solens Bevegelse ikke kunde paa oven anførte Maade forklares, hvorefter Hypothesis da blev, at Solen gik vel udi en Cirkel omkring Jorden, men at Jorden sad ikke udi Middelpuncten af den Cirkel, men
et

et Stykke derfra. Den Distance da imellem Solens Cirkels Middelpunct og det Punct, hvor Jorden sidder, er det som kaldes Eccentriciteten. Jeg vil ikke tale om de Forandringer, som ere skeede udi denne Hypothese siden, at det er Jorden, som bevæges, og ikke Solen, og at Jorden ikke gaaer udi en Cirkel, men i en Ellipsi, thi alt dette hører ikke til nu værende Sag. Spørgsmaalet bliver da, om den Eccentricitet, som nu er forklaret, bliver altid den samme, eller og om den efter haanden tager af, og bliver mindre og mindre. Jeg siger, at den bliver altid den samme, og at den ikke forandres.

Da der nu saaledes er svaret paa Spørgsmaalet, skal jeg i Orden anføre mine Beviis. Det er klart, at efterdi Jorden ikke sidder udi Middelpuncten af Cirklen, som Solen gjør med sin aarlige Bevægelse, saa kand ogsaa Solen ikke være altid lige nær ved Jorden, men den maae nu være nærmere, nu længere borte, det viides ydermere af Erfarenhed, at jo nærmere en Ting er os, jo større lader den, og jo længere den er borte, jo mindre lader den, altsaa følger heraf, at Solen ikke altid maae synes lige stor, men nu større, nu mindre. Dette stadfæstes ogsaa ved Erfarenhed, thi om Sommeren, naar Solen er længst borte, synes den altid mindre end om Vinteren, naar den er nærmest. Forskiellen af Solens Diametere eller Størrelser om Sommeren og Vinteren er vel ikke saa stor, at den merkes af alle, men naar man observerer med Instrumenter, saa kiendes den klart nok. Fremdeles følger, at dersom Jorden sidder altid lige langt fra Middelpuncten af Solens Cirkel, det er, dersom Eccentriciteten altid er lige stor, saa maae Solen altid synes lige liden, naar den er længst borte, og altid lige stor, naar den er nærmest, saa at Forskiellen imellem den mindste og største Størrelse er altid den samme; men, sidder Jorden ikke altid lige langt fra Middelpuncten af Solens Cirkel, men kommer aarlig nærmere dertil, det er, dersom Eccentriciteten aftager, saa maae Solens mindste Diameter om Sommeren altid blive større, og den største Diameter om Vinteren altid blive mindre, saa at Forskiellen imellem den største og mindste Diameter bliver altid mindre. Det er da det vi har at see efter, om de nyeste

Obser-

Observationer give samme Forskiel, som de ældere og ældste, thi er det saa, saa kand der ikke være skeet nogen kiendelig Forandring udi Eccentriciteten.

De nyeste Observationer, som vi har af Solens Diameter, ere de, som jeg i disse Aaringer haver gjort paa vores Observatorio. Jeg haver stitteligen og jevnligen om Middagen, naar det haver været klart Beyrligt, observeret Solens Passage igiennem Meridianen, og altid funden, at den bruger 2 Min. 18, $18\frac{1}{4}$ eller høyst $18\frac{1}{2}$ Sec. til at passere over det mitterste Vertical Filament i Rifferen om Sommeren sidst i Junii og først i Julii Maaned, naar den er længst fra Jorden, at den behøver 2 Min. $12\frac{1}{2}$ Sec. til at passere over Vertical Filamentet i sidstningen af October Maaned, og 2 Min. $22\frac{1}{2}$ eller 23 Sec. udi sidstningen af December og førstningen af Januarii Maaned, da den er nærmest ved Jorden.

Jeg vil da nu comparere denne min Solens Diameter med ældere Observationer, og først giøre Begyndelse af min Faders. Hand haver givet en liden Tractat ud om Solens Diameter udi Actis erud. a. 1717. p. 92 og 93, der finder hand, at om Sommeren, naar Solen er længst borte, gaaer 2 Min. $18\frac{1}{8}$ Sec. forbi, medens Solen gaaer igiennem Meridianen, og om Vinteren, naar den er nærmest, 2 Min. $22\frac{7}{8}$ Sec. Denne Diameter er determineret af 24 Aars Observationer, hvilke O. Roemer og hand haver gjort i Suite, saa man kand forlade sig paa, at den er nøye determineret. Enhver seer vel, at denne Diameter er den samme, som min, saa at der udi de 30 eller 40 Aar, som siden den Tiid ere gangne forbi, ingen kiendelig Forandring er skeet udi Solens Diameter. Ligeledes findes 3 Observationer af Solen udi Roemers Triduo i min Faders Op. t. 3. p. 176. og følgende, hvor Solens Diameter er $2. 12\frac{1}{4}$, $2. 12\frac{2}{3}$ og $2. 12\frac{1}{4}$, hvilket gandske vel stemmer overeens med min Diameter i October Maaned $2. 12\frac{1}{2}$. Jeg maa herhos merke, at denne Diameter af Solen, som er her determineret af min Faders og mine Observationer, differerer ifkun nogle faae Secunder fra den, som Mons. Cassini og Louville

A a a

haver

have determineret af deres Observationer i Elem. d' Astron. p. 127. og Mem. de l' Ac. for Ao. 1724. Nemlig Cassinis og Louvilles Diameter er lidet mindre end vores baade udi Julii og December Maaned, saa at Proportionen imellem den største og mindste Solens Diameter bliver den selvsamme efter deres Observationer, som efter vores.

Msr. de L' Isle haver udi sine Memoires p. 181. 182. 183. anført 3 Diametre af Solen, og fundet den d. 14 Octobris 1713.

32 Min. 18" stor, den 21 og 22 Octobris 32 Min. 22 Sec. eller 32 Min. 25 Sec. og endeligen d. 1 Decembris 32 Min. 39 Sec. De Diametre, som jeg haver observeret paa samme Tider i Maanederne, ere d.

11 Octobris 2 Min. 10 $\frac{1}{2}$ Sec. d. 21 og 22 Octobris 2 Min. 12 $\frac{1}{4}$ Sec. og d. 1 Decembris 2 Min. 20 $\frac{3}{4}$ Sec. Dersom disse mine Diametre blive reduceret til Grader og Parter deraf, og der bliver subtraheret, hvad der skal subtraheres formedelst Solens Declination og Bevegelse fra Vesten til Østen, medens den gaaer igiennem Meridianen, skal findes, at M. De L' Isles Diametre stemme heel nær og nøye overeens med min Diameter.

Men jeg vil nu begive mig til ældre Observationer, for at see, om en større Forskiel af Aar kand give nogen Forskiel udi Diametren. De første accurate Observationer da, som jeg veed at være giorte af Solens Diameter, ere de, som M. Auzout skriver om udi et Brev til Secretaireren af det Londonske Societet M. Oldenburg d. 28 Decembris 1666. see du Hamels Regiæ scientiar. Ac. hist. p. 36. M. Auzout skriver der, at hand tillige med M. Picard haver giort sig stor Umage for, nøyere og paa en accuratere Maade at determinere Solens Diameter, end tilforn var skeet, og haver hand da fundet, at den mindste Solens Diameter aldrig var mindre end 31 Min. 37 Sec. og at den største Solens Diameter aldrig var større end 32 Min. 45 Sec. Denne M. Auzouts Diameter kommer heel nøye overeens med den Solens Diameter, som M. Cassini haver determineret af Richerii Observationer giordte paa Cajenna Ao. 1672. Nemlig den mindste Solens Diameter er der 31 Min. 40 Sec. og den største 32 Min. 46 Sec. see Mem.

Mem. de l' Acad. avant le ren. t. 5. p. 107. 108. Disse Observationer ere nu omtrent 80 Aar gamle, og viiser dog præcise den selv samme Solens Diameter, som min Faders og mine Observationer; thi naar vores Solens Diametre blive bragt i Grader og Parter deraf, bliver den mindste Solens Diameter 31 Min. $43\frac{1}{2}$ Sec. og den største 32 Min. 49 Sec. hvilken Diameter man endnu fandt subtrahere nogle Secunder fra formedelst Solens Bevegelse fra Vesten til Osten, imedens den passerer igiennem Meridianen, saa at man fandt sige, der er ikke imellem Auzouts Solens Diametre, observerede for 80 Aar siden, og de Solens Diametre, som i disse sidste Aaringer ere observerede, en Secunds Forskiel.

Nu skulde jeg til at conferere de nu værende Solens Diametre med de ældre Observationer, men her maa jeg bekiende, at jeg mangler alt det, hvoraf skulde kunde sluttet noget vist. Accurat Maade til at maale saa smaae Ting udi Himmelen har der ikke været til, førend Societet i Paris blev oprettet. De fattedes før de Tider accurate Instrumenter og Micrometra til at maale smaae Distancer med, de havde heller ingen accurat og god Maade at maale Tiden, og endeligen manglede de ogsaa Riffere, som i dette slags Arbejde hjælper meget. Tycho Brahe haver vel sat Astronomien paa en skion og god Fod, men herudi haver hand dog feylet. Hand kunde vel see, at de Gamles Maade at observere smaae Distancer paa, duede ikke meget, og at de mange gange manquerede i deres Observationer 3 til 4 Minutet, som hand siger Tom. I. Progymn. p. 672. Nam & trium vel quatuor scrupulorum, intra octo vel novem Gradus, tum etiam in paucioribus, deviatio, illic committitur: ut ex collatione atque proba, qvam supra attulimus, patuit; men var dog ikke selv meget lykkeligere, og hans Solens Maal ere ikke bedre og accuratere end andres, som levede ved hans Tider. Kepler, Gassendus og Kircher have sat samme Forskiel omtrent imellem Solens mindste og største Diameter, som nu findes, men de giøre Solens Diameter een Minut mindre, end den virkelig er, baade naar den synes størst og mindst. Ikke desto mindre, endskiønt disse Vanskeligheder møde, og de Gamles Observationer i denne Ting ikke ere meget at bygge paa, vil jeg

A a 2

dog

dog korteligen gaae dem igiennem, for at vise, om ikke andet, saa dog dette, at man ingenlunde af dem haver Marsag at slutte, at Solens Eccentricitet er nu omstunder mindre, end den var udi gamle Dage.

Jeg vil da først anføre Tycho Brahes Solens Diameter, hvilken er Tom. I. Prog. p. 135. naar den er størst 32 Min. og naar den er mindst 30 Min. ongefær lige saa stor, som Longomontanus udi hans Astronom. Dan. setter den. Nu er det vel sandt, at Solens mindste Diameter her er mindre end den nu værende, hvoraf man skulde slutte, at Eccentriciteten da havde været større, men det er ogsaa sandt, at Solens største Diameter, er mindre end nu værende, hvoraf skulde slutes tværtimod, at Eccentriciteten nu skulde være større end tilforn, saa at den rette Slutning bliver, at man hverken kand slutte til eller fra af disse Observationer om Eccentricitetens Af- eller Tiltagende. Ellers er det mærkeligt, at af denne Tycho Brahes Diameteres Proportion finder man ved Udregning ongefær samme Solens Eccentricitet, som nu omstunder anføres udi Astronomiske Tavler.

Nu vil jeg fremdeles begive mig til de Observationer, som ere giorte udi det Würtembergiske af Schicard og Mæstlino, og anføres udi Historia cœlesti udgiven af Barret efter Kæyser Ferdinandi Befaling. pag. 79. Udi Fortalen findes 2 Observationer af Solens Diameter giordte udi Forstningen af December Maaned, Ao. 1577. af hvilke den eene er 34 Min. 13 Sec. Den anden 32 Min. 6 Sec. Enhver seer vel, at her er stor Forskiel paa disse Observationer, endskjønt de ere giordte 2 Dage efter hinanden, nemlig den 5te og 6te Xbris. Den eene er større end nu værende, den anden mindre, saa at Folgen bliver, at disse Observationer ere u-efterretlige. Maaden, paa hvilken Observationerne ere giordte, anføres sammesteds, hvor jeg vil have Læseren henviist. Observator corrigerer selv den sidste Observation, hvilken hand meener at være urigtig, for at faae Observationerne til at stemme overeens, men maa skee hand burde have corrigeret den første; thi saa havde hand kommet nærmere til nu værende Maal af Solen. Udi samme Historia cœlesti pag. 80. findes en Solens Diameter udi Julii Maaned mindre end nu værende, hvilket skulde synes at være imod mig, men derimod findes der pag. 89. og 90. 2 Dia-
metre

metre udi Januarii og Februarii Maaned ogsaa mindre end nu værende, og ligeledes pag. 225. og 311. 2 andre Diametre udi December og Januarii Maaned iligemaade begge mindre end nu værende, saa at den faste og rette Slutning bliver, at af disse Observationer kand man slet ingen Ting beviise enten til eller fra.

Men for at være kort, vil jeg forbigaae de Observationer, som kand være giordte af Araberne og andre udi medio ævo, og som ere ligesaa u-efterretlige, som de forbigangne, og strax begive mig til de ældste Tider, da Aristarchus, Archimedes, Ptolemæus &c. levede, for Christi Fødsel eller kort efter. Det er klart, at om Eccentriciteten skulde tage saa stærkt af, at M. Louville kunde merke Forskiel paa den fra den Tid at M. Cassini havde determineret den indtil hand selv determinerede den, hvilket var kun gandske saa Aar imellem, saa maatte den udi de gamle Tider for 2000 Aar siden have været meget stor, og følgelig ogsaa maatte der have været stor Forskiel imellem Solens største og mindste Diameter, saa det maatte være kiendeligt for de gamle Astronomis, at observere, om Solen var større nogle Tider end andre. Men jeg merker tværtimod; thi baade Aristarchus, Archimedes, Sofigenes og Ptolemæus tilstaae, at de ingen kiendelig Forskiel kunde merke, paa Solens Størrelse, endskiont de vidste af deres Theorier, at der burde være nogen Forskiel. Det er vel sandt, at Ptolemæus satte Solens største Diameter 33 Min. 20 Sec. og mindste 31 Min. 20 Sec. men hand siger tillige udi hans Almagesto 5te Bog 14 Cap. efter den Latinske Version følgende: Construximus autem & ipsi diopram quadricubitalis regulæ, quam Hipparchus indicavit, & per eam observantes Solis diametrum, invenimus eam ubique sub eodem proxime angulo comprehendi; nullâ sensibili differentia, de qua curandum sit, à distantiiis (Apogæa nempe & Perigæa) facta, saa at man seer heraf, at Ptolemæus ingenlunde har determineret Solens adskillige Diametre immediate af Observationer, men hand maae have determineret dem af den Forskiel hand fandt udi Aarets Tidens Længde, formedelst hvilken hand nødvendig maatte statuere, at Jorden sat uden for Centret af den Cirkel, som Solen gjør med sin aarlige Bevegelse. Ellers maae jeg ogsaa her melde, at der ikke er synderlig Forskiel paa Ptolemæi Eccentricitet, saadan som den er

corrigeret af Longomontano, og den Eccentricitet, som Tycho Brahe setter, saa at man seer heraf, at Forskiellen paa Marsens Tider i Ptolemæi Tiid haver omtrent været den samme, som i Tychonis Tider, naar man iagttager, hvad Forandring der maatte skee, formedelst at Eccentriciteten har imidlertid forandret sit Sted.

Dette maae være nok talt om det Argument, som jeg tager af Solens Diametrers Forandring imod dem, som statuere, at Eccentriciteten tager af. Jeg tilstaaer vel, at en liden Forskiel udi Eccentriciteten, gjør ikke hynderlig Forskiel udi Solens mindste og største Diameter, men mit Arguments Kraft bestaaer fornemmelig derudi, at en liden Forskiel bliver i Tidens Længde større og større, og naar den da omsider blev stor, saa maatte den ogsaa give noget kiendeligt udi Solens mindste og største Størrelse, hvilket man dog ikke endnu kand befinde af Observationerne. Men jeg begiver mig fra dette Argument til andre, af hvilke jeg haaber, at endnu klarere skal blive beviist det jeg haver sagt, nemlig at Solens Eccentricitet er bestandig, og at den nu omstunder ikke er mindre, end den haver været udi gamle Dage.

For at kunde udregne Solens Sted i Himmelen til enhver given Tiid, ere Astronomiske Tavler indrettede, hvilke bygges paa visse Fundamenter. Dersom disse Fundamenter ere accurate og rigtige, finder man ogsaa accurat og rigtig Solens Sted, til hvad Tiid man søger; men ere de derimod urigtige, er det klart, at man ogsaa ikke deraf finder det rigtige Solens Sted paa den givne Tiid. Iblant disse Fundamenter, som de Astronomiske Tavler bygges paa, er Eccentriciteten eet af de vigtigste, saaledes, at dersom den i mindste Maade settes for stor eller for liden, kand Tavlerne ingenlunde stemme overeens med Himmelen, men man maae af dem altid finde et urigtigt Sted for Solen, og derimod stemme Tavlerne altid overeens med Himmelen og Observationerne, er det Tegn til, at den rigtige Eccentricitet er sat i Tavlen. Naar man nu saaledes haver en Table, som er bygt paa Solens nærværende Eccentricitet, maatte den vel kunde passe paa nærværende Tiids Observationer, men umueligt paa de Tider, som ere længere borte, dersom Eccentriciteten

i de Tider var anden, end den nu er, og derimod stemmer Tabellen ind med de Observationer, som ere giordte for lang Tiid siden, er det et vist Kiendetegn paa, at Eccentriciteten var den samme i de Tider, som den nu er. Det er da det, vi nu have at eftersee, om de Tavler, som ere bygte paa Solens nærværende Eccentricitet, passer ogsaa paa de forbigangne Tider; thi om saa er, kand Eccentriciteten siden de Tider ingenlunde være bleven forandret eller formindsket.

Min Fader haver udi sin Adyto Astronomiæ, hvilken endnu ligger i Manuscripto uæderet, med stor Gliid og Møye udarbejdet nye Solens Tavler, hvilke ere saa accurate og rigtige, at de udi mangfoldige Observationer for Annis 1705. 1706. 1707. 1708, ved hvilke de ere proberede, aldrig feyle een eeneste Secund. Disse Tavler maatte man da forlade sig paa havde for de Aaringer den rigtige Eccentricitet. Nu bliver da Spørsmaalet, hvordan de passe paa andre ældere Tider. Derpaa haver min Fader da svaret sammesteds; thi hand haver proberet sine Tavler udi 4 af Tychonis Observationer, og bliver da Forforskjellen imellem Tychonis Observationer og hans Beregning 2 gange gandske ingen, eengang 2 Secunder og eengang 3 Secunder, denne Forforskjel er da saa liden, at enhver seer vel, at Tavlerne passe lige saa vel udi Tychonis Tiid udi de anførte Observationer, som udi de Tider, paa hvilke de bleve indrettede. Nu kunde man maaskee falde paa at tænke, at Eccentriciteten var vel større i Tychonis Tiid end udi dette Seculo, men at den eene Fejl i Tavlerne ved at compensere den anden kunde gøre, at Tavlerne rigtig exhibere Tychonis Observationer; for at forekomme denne Objection haver min Fader udvælt Observationer af Tychonis, som vare giordte paa adskillige Tider af Aaret, nemlig in Martio og Septembri; thi om Tavlerne, ved det at den eene Fejl compenserede den anden, exhiberede rigtig Observationerne af Martii Maaned, saa maatte Observationerne udi Septembri saa meget meere vige fra Tavlen, eftersom Æqvationerne da faaer contrarium titulum; men dette skeer ikke; thi i September Maaned, da Æqvationerne skal subtraheres, passe Tavlerne lige saa vel, som udi Martii Maaned, da Æqvationerne skal adderes. Dette er da et tydeligt Argument paa, at Eccentriciteten udi Tychonis Tiid

Tiid var den samme, som den endnu befindes, og at den ikke siden hans Tiid haver aftaget.

Fra Tychonis Observationer begiver jeg mig til de, som bleve giordte strax førend hans Tider af den lærbe og berømmelige Land-Græve af Hessen Prinz Wilhelm og hans Mathematicis fra Aaret 1561. til Ao. 1580. Men jeg maa her udi Forveien melde, at disse Observationer ere som oftest ikke meget accurate, de differere ofte 2 Minuter udi Solstitial Højderne, og man haver udi dem allene anført Minuterne af Solens Høyde, uden at kiere sig om halve Minuter og Secunder. Den eeneste af disse Observationer, som man kand sige at være giort nøye og med Omhyggelighed, er den af Foraarets Jevndøgn Ao. 1573. som M. Cassini siger p. 225. el. d' Astron. Udi dette Aar blev Solens Høyde observeret udi Cassel at være om Middagen d. II Martii 38 Gr. 56 Min. o Sec. Heraf deducerer M. Cassini paa før ommeldte Sted, at Jevndøgnet indfaldt den 10 Martii Kl. 8. 26 Min. om Eftermiddagen, naar jeg udregner efter min Faders Tavler, hvad Tiid Jevndøgnet faldt ind samme Aar, finder jeg, at det indfaldt den 10 Martii Kl. 8. 18 Min. Eftermiddag; saa at der er imellem Land-Grævens Observation og min Faders Tavler ikkun 8 Minuters Forskiel, hvilken kand regnes saa got som for ingen, eftersom een eeneste Minuts Feyl udi Solens Høyde gjør en heel Times Forskiel i at determinere Jevndøgnet; Heraf flyder følgerigen, at min Faders Solens Eccentricitet passer got nok udi Land-Græve Wilhelmi af Hessen hans Tider.

Næst for den Hessiske Prinzes Tider vare de berømmeligste Observatores Regiomontanus, og hans Discipel Bernard Walther, hvilke levede omtrent udi Sidstningen af det 15 Seculo. M. Cassini udi hans Elem. d' Astron. p. 221. anfører II. af deres Jevndøgenes Observationer giordte udi Nürnberg, hvilke hand tillige siger at være udvaldte og de accurateste imellem dem. Jeg haver confereret nogle af dem med min Faders Tavler, og fundet, at de viige derfra omtrent een Time; hvilken Forskiel er kun liden, naar man anseer, hvor maadelige Instrumenter de havde paa de Tider, og naar man i tillige betænker det, jeg nyelig haver anført, at 1 Minuts Feyl udi Obser-

vationen fand gjøre een heel Times Forskiel udi Jevndøgn-Beregningen; thi det er ikke at formode, at Regiomontanus og Walther have gjort deres Observationer saa accurat, at der ikke skulde kunde være een Minuts Fejl udi dem; man maa snarere sige, at de have observeret vel, naar de kunde treffe Sandheden saa nær med de slette og ringe Instrumenter, som udi deres Tiid vare i Brug.

Men jeg skrider nu herfra til ældere Tider, nemlig Enden af det niende Seculo, da Muhamed Ben-Geber Albatani, eller som hand af Europæerne kaldes, Albategnius levede. Der findes trende af hans Jevndøgn og Solhvervs Observationer anførte udi Barretti præfatione hist. cœlestis, hvilken jeg tilforn haver citeret, pag. 32. den eene er af Foraars Jevndøgn Anno 882, den anden af Sommer Solhvervet samme Aar, og endelig den tredie af Hostens Jevndøgn samme Aar. Jeg haver confereret disse trende Observationer med min Faders Tavler, og maa jeg forundre mig over, at Solen ikke findes længere fremme udi Ecliptica efter dem end nogle saa Minuter meere end min Faders Tavler exhibere den, hvilket man ikke skulde formode af Observationer gjorde saa længe siden, og hvorudi man venter ikkun liden Rigtighed og Accuratesse. Jeg vil ikke trekke andet Argument heraf end dette, at man ikke af Albategnii Observationer haver Aarsag til at slutte, at Solens Eccentricitet udi hans Tider var anden, end den nu for nærværende Tiid er.

Jeg vil nu ikke røre ved de ældere Observationer saasom Ptolemæi, Hipparchi &c. saasom man mange gange er i Controvers ikke allene om Dagen, men end ogsaa om Aaret, paa hvilket de ere giordte, og de desuden ere saa u-accurate, at endogsaa Observatores selv ikke have givet sig ud for at kunde determinere Jevndøgn paa 4, 5, 6 Timer nær; hvilket iblant andre fand sees af den Observation af Foraars Jevndøgn, som Hipparchus gjorde Ao. 602 efter Nabonassar den 27 Dag udi Maaneden Mekir, hvilken Tiid udaf vores Chronologis henføres til den 24 Martii Anno 146 for Christi Fødsel. Hipparchus observerede da, at Foraars Jevndøgn faldt ind om Morgenens Kl. 6. og siden samme Dag observerede hand ogsaa,

at samme Jevndøgn faldt ind Kl. II om Formiddagen. Dette kunde nu umueligt skee, at Jevndøgnnet skulde falde ind baade Kl. 6. og Kl. II, men Hipparchus understaaer sig dog ikke at sige, hvilken af disse Observationer hand holder for rigtigst, og hvilken hand holder for at være urigtig. Vi er det sandt, at M. Cassini Elem. d' Astron. p 212. & seqv. meget artigt concilierer disse Observationer, men imidlertid fand man dog heraf see, hvor uviste de Gamle vare udi at determinere noget nøye og accurat. M. Cassini selv, som betiener sig af denne Hipparchi Observation for at determinere Aarets Længde, maa tilstaae: Il est vray, que les anciens n'ayant pas une connoissance exacte de la réfraction des Astres & de la parallaxe du Soleil, il est difficile de s'assurer, que cet Instrument (de Hipparque) ait été dirigé sur le plan de l'équateur avec toute la précision possible; mais comme on ne sçait point la méthode, qui a été pratiquée pour le placer, & qu'ainsi on ne peut point connoître la correction, qu'il faudroit y employer, nous ne pouvons mieux faire que de supposer cet instrument dans une Situation exacte, & de nous servir des observations telles, que les anciens nous les ont laissées. Vi skal troe og soupçonner, at Observationerne af de Gamle ere rigtige, endskiont vi vide til visse, at de ikke fandt være rigtige.

Dette maa være nok talt om det Argument, som jeg tager for at beviise Eccentricitetens Foranderlighed udaf det, at de nu værende Astronomiske Tavler passe ligesaavel paa de gamle Observationer, saa vidt deres Accurateesse tillader det, som paa de Observationer, der nu i disse Tider gøres; hvilket ingenlunde kunde skee, om Eccentriciteten havde lidet mindste Forandring, og om den havde været større i gamle Tider end den nu er. Jeg beaiver mig nu til mit 3die og sidste Argument, hvilket jeg tager af den Tid, som Solen opholder sig udi den Nordre og Syndre Deel af Himmelen. Den Cirkel, som Jorden gjør med sin aarlige Bevegelse omkring Solen, deeles udi 2 Deele, den Nordre Deel, og den Syndre Deel. Dersom nu Jorden gik udi en Cirkel omkring Solen, udi hvis Middelpunct Solen sad, saa skulde Solen synes for os at avancere lige fort frem hver Dag, og skulde den da blive lige saa lang Tid i den nordlige som i den syd-

lige

lige Deel af Himmelen. Men da Solen nu ikke sidder udi Middels Puncten, men noget fra den, saa maa Solen synes at avancere forrest, naar den er nærmest ved Jorden, og langsomst, naar den er længst fra Jorden, og heraf kommer det, at Solen synes at være forrest udi den sydlige Deel, og længst udi den nordlige Deel af Himmelen. Ydermere, da Jorden ikke gaaer udi en Cirkel omkring Solen, men i en Ellips, og saaledes, at, naar den er længst fra Solen, avancerer den et mindre Stykke frem udi Ellips, end naar den er nærmest Solen, følger fremdeles, at Solen maa blive saa meget længere udi den nordlige Deel af Himmelen, hvor den er lænast fra Jorden, end i den sydlige. Al denne Forskiel da af Solens Forblivende udi den nordlige og sydlige Deel af Himmelen, dependerer allene af Eccentriciteten, saa at jo større Eccentriciteten er, jo større skal Forskiellen være, og jo mindre den er, jo mindre skal ogsaa Forskiellen være. Det er da klart, om Eccentriciteten havde forandret sig, og den var større udi gamle Dage, end den nu er, at Solen da udi gamle Dage skulde have forblevet kortere udi den sydlige Deel, og længere udi den nordre Deel af Himmelen, end nu, allermeeest, naar Jordens Aphelium var nærmest ved Midten af den syderlige Deel. Det er da det vi have at eftersee udi de gamle Observationer; thi befindes, at Solen udi gamle Dage haver forblevet lige saa længe udi den nordre og sydre Deel, som nu, er det Tegn til, at Eccentriciteten siden den Tid ikke haver forandret sig.

Vi søge her ikke Subtiliteter, saa jeg vil lade mig nøye med at anføre Solens Forblivende udi den nordlige og sydlige Deel af Himmelen, saadan som Ricciolus setter den udi sin *Astronomia Reformata*. Hand siger da, at Solen forbliver udi den nordlige Deel af Himmelen 186 Dage, 12 Timer, 48 Minuter, og udi den sydlige Deel 178 Dage, 14 Tim. 56 Min.

Med denne Riccioli Determination vil jeg nu først conferere Regiomontani og Waltheri Observationer, af dem finder jeg, at Solen har forblevet udi de nordlige Tegn 186 Dage 9 Tim. 13 Min. eller 186 Dage 13 Tim. 5 Min. engang kortere og engang længere, end efter

Riccioli Determination, saa at naar man gaaer en Middel-Ven, fand man sige, at disse Observationer falde gandske ind med Ricciolo. Ligeledes forblev Solen efter disse Observationer udi den sydlige Deel af Himmelen 178 Dage 17 Tim. 46 Min. 4 til 5 Timer længere, end Ricciolus setter, hvilket er imod Reglen; thi var Eccentriciteten ideres Tid større end nu, skulde Solen have blevet kortere i de sydlige Tegn end nu; det retteste er at sige, at den Forskiel, som der er imellem Ricciolum og disse kommer af den Vanskelighed, som mødte udi de Tider formedelt U-Accurateffe af Instrumenterne i at determinere nye og rigtig, hvad Tid Jevndøgnnet faldt ind.

Men dette maa jeg meget forundre mig over, at Albategnius, som levede omtrent for 900 Aar siden, stemmer saa nøye overeens med Ricciolo udi at determinere, hvor længe Solen opholder sig udi den syndre Deel af Himmelen, at der imellem ham og Ricciolus er ikke meere end 26 Minuters Forskiel. Næmlig hand observerede Anno 882, at der gik 178 Dage 14 Tim. og 30 Min. forbi fra Høstens Jevndøgn indtil Foraarets Jevndøgn, see Hist. cœlest. Præfat. Baretti pag. 32. og Ricciolus setter, at der er imellem disse Jevndøgn 178 Dage 14 Tim. 56 Min. Jeg haver ogsaa confereret denne Albategnii Observation med min Faders Tavler, og funden, at den paa 6 Minuter nær udi Bue stemmer overeens med dem. Sandelig denne Accurateffe er saa stor, at man snart maatte holde det for umueligt, at Albategnius kunde saa rigtig observere, og at man maatte tænke, at det var en Slump, at Albategnius traf vore Tiders Observationer saa nær. Hvorom alting er, saa sees dog heraf, at Solens Forblivende udi den søndre Deel af Himmelen ikke var ikke kiendelig kortere udi Albategnii Tider, end udi vores.

Ligesaa fand man sige, at Ptolemæi Observationer, som ere giorte over for 1600 Aar siden, ogsaa stemme heel nær overeens med Riccioli Determination. Ptolemæus observerede Høstens Jevndøgnnet Anno 139 d. 26 Sept. Kl. 7. om Morgenens, og Foraars Jevndøgnnet Anno 140 d. 22 Martii Kl. 1. om Eftermiddagen. Den første af disse Observationer anføres af Ricciolo udi hans Almagesto at være indfalden den 25 Septembris, og udi hans Astron. Reformata den 26 Sept.

Men

Men M. Cassini har flart nok viist udi hans Elem. d' Astron. p. 218. at den er giort den 26 Septembris og ikke den 25. Af disse tvende Observationer flyder da, at Ptolemæus observerede, at Solen opholdt sig udi den syndre Deel af Himmelen 178 Dage 6 Tim. 8 til 9 Timer kortere end Ricciolus setter, hvilken Forskiel ikke er værd at tale om, naar man betænker, paa hvor uvis Maade og med hvor usikre Instrumenter Observationerne gjordes udi Ptolemæi Tider, og altsaa er nu ogsaa beviist det Tredie, som jeg haver sagt, nemlig at Solen opholdt sig i gamle Dage ongefær lige saa længe i syndre og nordre Deel af Himmelen, som nu, og at selgelig ogsaa i gamle Dage var den samme Eccentricitet, som nu.

For nu korteligen at viise Kraften af mit Argument, hvormed jeg vil beviise, at Eccentriciteten er bleven usorandret, vil jeg nu fremsætte som et Udtog af alt, hvad tilforn er anført: Dersom Eccentriciteten er forandret, og var større i gamle Dage, end den nu er, saa kunde i gamle Dage ikke være den samme Proportion imellem Solens største og mindste Diameter, som nu er, saa kunde ikke de Tabler, som passe paa vore Tider, og ere bygte paa nærværende Tiids Eccentricitet, passe paa de gamle Observationer, og endelig kunde ikke heller den Tiid, som Solen nu opholder sig udi de syndre og nordre Tegn, stemme overeens med samme Tiid udi gamle Dage; men nu merker man af Erfarenhed og ved at conferere de gamle Observationer med de nyere, at udi gamle Dage var den samme Proportion imellem Solens største og mindste Diameter, som nu er, at de Tabler, som passe paa vore Tider, og ere bygte paa nærværende Tiids Eccentricitet, passe paa de gamle Observationer, og endelig at den Tiid, som Solen nu opholder sig udi de syndre og nordre Tegn, stemmer overeens med samme Tiid udi gamle Dage, hvoraf selgeligen flyder, at Eccentriciteten er usorandret, og var ikke større udi gamle Dage, end den nu er, hvilket var det jeg skulde beviise.

