

Denne fil er downloadet fra
Danmarks Tekniske Kulturarv
www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på
www.tekniskkulturarv.dk/about

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*



TYCHO BRAHES

FORTJENESTER AF ASTRONOMIEN

EN POPULÆR FREMSTILLING

AF

J. L. E. DREYER

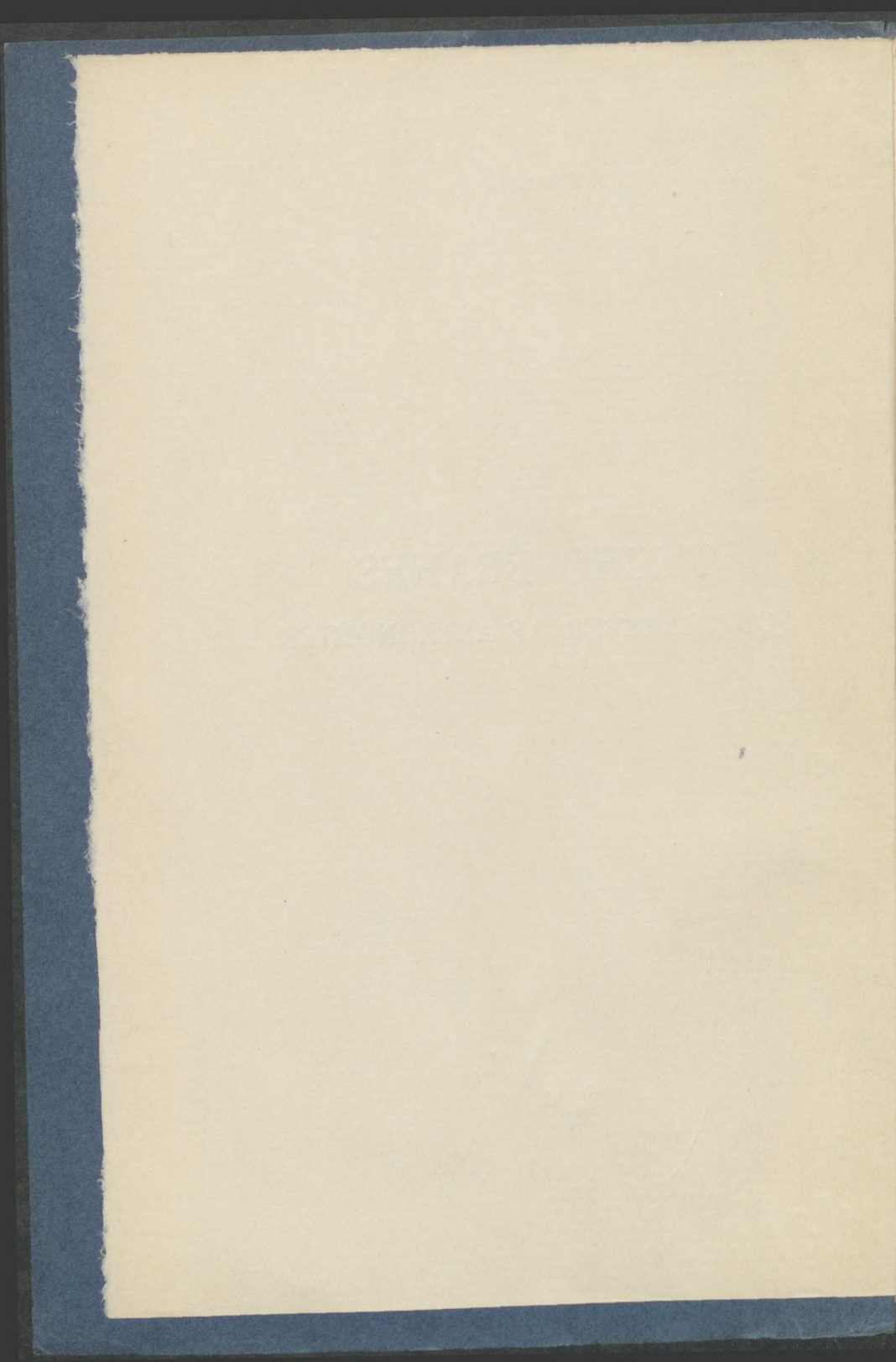
KJØBENHAVN

FORLAGT AF UNIVERSITETSBOGHANDELER O. K. C. GAD

272

TYCHO BRAHES
FORTJENESTER AF ASTRONOMIEN

92/ 92 1901.



TYCHO BRAHES

FORTJENESTER AF ASTRONOMIEN

EN POPULÆR FREMSTILLING

AF

J. L. E. DREYER

DR. PHIL. VED KJØBENHAVNS UNIVERSITET
DIREKTØR FOR OBSERVATORIET I ARMAGH

KJØBENHAVN — 1901

FORLAGT AF UNIVERSITETSBOGHANDLER G. E. C. GAD

TYCHO BRAHE

POSTHUMOUS

ASTRONOMY

OF THE

UNIVERSITY OF

WISCONSIN

J. COHENS BOGTRYKKERIER

- GEORG A. BACH -

TYCHO BRAHE

14. DEC. 1546 - 24. OKT. 1601

AT Tycho Brahe anses for en stor Astronom, tør antages almindeligt bekendt; maaske ogsaa, at hans lagttagelser var betydeligt nøjagtigere end hans Samtidiges. Men de fleste vilde vistnok blive sat i Forlegenhed, hvis de skulde gøre Rede for, hvorvidt dette var hans eneste Fortjeneste, og den bekendte Omstændighed, at han var en Modstander af det Kopernikanske System, bidrager sikkert ogsaa for Manges Vedkommende til at vanskeliggøre Opfattelsen af ham som en af Videnskabens Heroer. Det vil derfor maaske ikke være unyttigt at søge i faa Træk at skildre hans Stilling i Astronomiens Udviklingshistorie for at hjælpe Læseren til at faa Klarhed over det Spørgsmaal, hvorvidt han med Rette tør anses for en af Banebryderne i Videnskaben.

Tycho Brahe var som bekendt født i 1546, altsaa lige i Midten af det sekstende Aarhundrede, den Tidsalder, der væsentlig kan karakteriseres som de store geografiske Opdagelsers og som Reformationens Tidsalder. Videnskabernes Genfødsel

i Eyropa var allerede begyndt henad Slutningen af det foregaaende Aarhundrede, men det tog lang Tid at vække Sindene til Bevidsthed om, at man endelig burde forsøge at udrette noget nyt og ikke evigt lade sig nøje med at kommentere de Gamles Skrifter. Indtil tre Aar før Tycho Brahe's Fødsel var Astronomien saaledes aldeles i den Skikkelse, hvori Klaudius Ptolemæus havde overleveret den til sin Eftertid i Midten af det andet Aarhundrede efter Kristi Fødsel, og hans Hovedværk (sædvanlig kaldet *Almagest* efter en arabisk Fordrejelse af den græske Titel) var endnu saa at sige Astronomernes Bibel. Dette Værk indeholdt omtrent alle Resultaterne af den stærke Udvikling, som Astronomien havde gennemgaaet i den alexandrinske Tid.

Det var i Løbet af næsten fire Hundrede Aar lykkedes for Apollonius, Hipparch og Ptolemæus at udvikle et astronomisk System, det saakaldte Ptolemæiske Verdenssystem, der gav Midler til at forudberegne Solens, Maanens og Planeternes Bevægelser med en Nøjagtighed, der omtrent svarede til, hvad Datidens grove Instrumenter kunde yde i Retning af Stedbestemmelse paa Himlen. Det vil sige, naar man efter Tavlerne beregnede en Planets Sted og dernæst paa Himlen udmaalte dens Længde og Brede, saa stemmede Iagttagelse og Beregning sædvanligt godt nok overens, til at man kunde antage, at den resterende Forskel væsentlig hidrørte fra Instrumenternes Ufuldkommenhed. Systemet var for saa vidt falsk, som det stillede Jor-

den i Universets Midtpunkt og lod Planeterne (hvortil Solen og Maanen regnedes) bevæge sig omkring den i meget komplicerede Baner, idet en Planet sædvanlig bevægede sig paa en Cirkel (Epicikel), hvis Midtpunkt bevægede sig langs Omkredsen af en større Cirkel (Deferenten), hvis Centrum laa noget udenfor Jorden. Da end ikke dette var tilstrækkeligt til at tilvejebringe de Bevægelser, som man saa Planeterne udføre, saa blev man nødt til at gøre Vold paa det gamle Princip om al Cirkelbevægelses uforanderlige Regelmæssighed, idet man antog, at Bevægelsen paa Deferentens Omkreds ikke var regelmæssig med Hensyn til dens Centrum, men med Hensyn til et andet Punkt. Som sagt fysisk talt var Systemet falsk, men Ptolemæus betragtede det kun som et Hjælpemiddel til Beregning, idet han sædvanlig begynder en Planets Teori med at sige: »Lad os antage en Cirkel osv.« Naar man nutildags udvikler en Funktion i Række af sinus eller cosinus af Multipla af en vis Vinkel, saa gør man akkurat det samme, som de græske Matematikere gjorde med deres Cirkler, fordi det nu engang faldt dem naturligt at gøre saa meget som muligt Brug af Geometri. Men skønt det forekom dem ubestrideligt, at Jorden stod stille, medens hele Himlen drejede sig i fire og tyve Timer fra Øst til Vest, og at Planeterne, samtidigt med at de deltog heri, bevægede sig i særskilte Baner i modsat Retning, saa kan der ikke tvivles om, at det komplicerede System ikke af dets* Ophavsmænd

betragtedes som mere end et geometrisk Hjælpemiddel, om ikke af andre Grunde, saa fordi det ikke samtidig kunde representere Forandring i Hastighed og Forandring i Afstand af en Planet.

Det var et stort Arbejde, det alexandrinske Tidsrums Astronomer udførte, og det fortjener vor Beundring i høj Grad. Selvfølgelig afhang Teoriens Fuldkommenhed i væsentlig Grad af den Nøjagtighed, hvormed det lykkedes dem at bestemme de mange numeriske Værdier, som indgik deri, saaledes som den relative Størrelse af de mange Cirklers Radier og lignende Talbestemmelser. Igennem hele Middelalderen var dette Omraade det eneste, hvorpaa der af Araberne blev ydet et og andet Resultat af Værdi; ellers stod man i Begyndelsen af det sekstende Aarhundrede uforandret paa Ptolemæus' Standpunkt. Men Himlen havde ikke staaet stille i den lange Tid, der var forløbet, siden han lagde Slutstenen paa den græske Astronomis Bygning. Ufuldkommenhederne i Teorien havde i Aarhundreders Løb umærkelig hobet sig op, indtil Iagttagelse og Beregning afveg alvorligt fra hinanden. Vel havde Kong Alfons den Tiende af Castilien, støttet paa Arabernes Arbejder, ladet beregne nye Planettavler, men selv disse stemte ikke tilstrækkelig overens med Himlen.

Da opstod endelig en stor Astronom, Nicolaus Kopernikus (1473—1543), der brød en ny Vej. Det slog ham, at man kunde gøre det Ptolemæiske System meget simplere, ved for hver af de

fem Planeter at afskaffe den Cirkelbevægelse, der repræsenterede de Uregelmæssigheder, som paa en besynderlig Maade afhang af Planetens Stilling til Solen, og i Stedet derfor tildele Jorden en Bevægelse langs en Cirkel rundt om Solen. Hvorfor var det netop, naar de tre ydre Planeter Mars, Jupiter og Saturn stod i Opposition med Solen (kulminerede ved Midnat), at de en Tid lang havde en tilbagegaaende Bevægelse? Denne var forklaret ved at antage, at Planetens Omløb paa Epicyklen netop tog et Aar; men et Aar var den Tid, Solen brugte til at gaa rundt om Jorden, altsaa var Solens Bevægelse paa en mærkelig Maade blandet ind i de tre Planeters Bevægelser, medens Merkur og Venus paa en endnu mere iøjnefaldende Maade afhang af Solen, idet de aldrig fjernede sig meget fra den*. Dette var ikke undgaaet de Gamles Opmærksomhed, men de havde trøstet sig med, at Solen var Universets Hjerte og beherskede det, ligesom Menneskets Hjerte var det væsentligste Livsorgan skønt ikke det geometriske Centrum i Legemet. Desuden viste Maanens Bevægelse ogsaa smaa Uregelmæssigheder, der afhang af Maanens Stilling til Solen, saa at man fandt det naturligt, at ogsaa Planeterne stode tildels under Solens Indflydelse.

Men Kopernikus viste nu, at hine Uregelmæssig-

* I Teorien for Merkur og Venus var det Bevægelsen paa Deferenten, der foregik i et Aar.

heder hos Planeterne kunde forklares ved at antage, at Jorden selv havde den Bevægelse i et Aar, som man havde tillagt Planeterne. Og han gjorde mere end det. I det store Værk, der udkom lige før hans Død, gennemgik han Punkt for Punkt Konsekvenserne af den nye Teori, saa at faa Aar derefter en af hans Tilhængere paa Grundlag deraf kunde udarbejde nye Planettavler. Disse stemmede bedre overens med de observerede Bevægelser end de alfonsinske Tavler gjorde; ikke fordi Kopernikus havde Ret i at lære, at Jorden bevægede sig, og Ptolemæus havde Uret i at benægte det, men simpelthen fordi de faa Iagttagelser, der nylig var anstillede, havde sat Kopernikus i Stand til at berigtige visse Talværdier ved at vise ham, hvor Planeterne paa et vist Tidspunkt havde staaet. Noget Bevis for det nye Systems Rigtighed kunde saaledes de forbedrede Tavler ikke levere. Dertil kom, at det nye System ikke var saa overmaade meget simplere end det gamle. Som bekendt bevæger Jorden og Planeterne sig *ikke* med jævn Hastighed i koncentriske Baner om Solen som fælles Midtpunkt. Havde dette været Tilfældet, saa havde Kopernikus ogsaa været i Stand til at forklare alt paa en simpel og tilfredsstillende Maade. Men i Virkeligheden bevæger Jorden og Planeterne sig hver i sin elliptiske Bane, i hvis ene Brændpunkt Solen har Plads, og tilmed med foranderlig Hastighed. Begge disse Omstændigheder var Kopernikus ubekendte; han anstillede selv

meget faa Iagttagelser og var saaledes ikke i Stand til at opdage dem, og han var derfor nødsaget til at tage sin Tilflugt til det gode gamle Epicykel-maskineri for at bringe den foranderlige Banehastighed i Regning. Alt i alt maatte han for Eksempel for Merkurs Vedkommende bruge syv Cirkler og til de andre Planeter tre til fem Cirkler til hver. Og man kunde kun uegentlig sige, at Planeterne gik rundt om Solen, thi det var rundt om Jordbanens Midtpunkt (der laa noget udenfor Solen), at Kopernikus lod dem bevæge sig. Det væsentligste Krav paa at kunne kaldes et simplere System bestod deri, at det nye System ikke som det gamle behøvede at antage, at Bevægelsen var regelmæssig med Hensyn til et Punkt udenfor dens Centrum, set fra hvilket Punkt altsaa Planeten vilde synes at bevæge sig med jævn Hastighed. Ganske vist havde dette været et kunstlet Arrangement, som det var en Fordel at kunne opgive. Men det maatte nu være et Spørgsmaal, om det var værd, blot for at opnaa en delvis Simplifikation af Systemet, at acceptere Forslaget om Jordens Bevægelse, der ikke blot syntes at stride mod Sandsernes Vidnesbyrd, men som for Mange endog syntes at staa i Modstrid med den hellige Skrifts Udsagn.

Hadde Kopernikus end paa ingen Maade slaaet det nye Verdenssystem fast, saa var dog allerede ved hans Arbejde et mægtigt Skridt fremad blevet gjort. Men det syntes ikke, som om Nogen klart forestillede sig, hvorledes man skulde gaa videre.

At en Erfaringsvidenskab først og fremmest maa bygges paa Iagttagelser, forekommer os nutildags at være en selvfølgelig Sag, saa at man har vanskeligt ved at forestille sig, at der har været en Tid, da dette ikke var indlysende. Ganske vist havde Grækerne anstillet Iagttagelser, ellers kunde de selvfølgelig ikke have opnaaet de store Resultater, som de overleverede til Eftertiden. Men, saa vidt man kan se, havde de dog aldrig regelmæssigt anstillet Iagttagelser igennem en Række af Aar, og i Almagesten ere kun faa direkte Resultater af Iagttagelser anførte. Selv Kopernikus anfører kun syv og tyve Iagttagelser, som han selv havde anstillet i Løbet af tredive Aar*, saa at det heller ikke var gaaet op for ham, at Astronomiens Reformation kun kunde gennemføres, naar man blev ved at forfølge Himmellegemernes Bevægelser Aar ud og Aar ind uden Afbrydelse, i Stedet for at indskrænke sig til at anstille en enkelt Iagttagelse i Ny og Næ. Avtoritetstroen, der regerede absolut i alle Videnskaber, var vel bleven rokket af Kopernikus, men i det hele herskede dog Ptolemæus uforstyrret i Astronomien, ligesom Aristoteles gjorde i Fysiken.

Der trængtes til en Mand, som vilde sætte sig det Maal at bestemme alt fra nyt af, som ikke vilde anse Almagestens Avtoritet for tilstrækkelig paa noget Omraade, men gøre hele det Arbejde om igen, som Hipparch og Ptolemæus havde udført,

* Han nævner desuden, (men uden at give Detailler) at han oftere havde bestemt Jordbanens Vinkel med Ækvator.

og saaledes »bringe Orden i Astronomien« ved grundigt at studere Himlen og ikke blot de Gamles Bøger. Tiden var moden, og Manden kom: det var Tycho Brahe.

Det var ved at se Solformørkelsen i 1560, at Tycho Brahe som tretten Aars Dreng fik Interesse for Astronomi, og netop tre Aar senere begyndte han som Student i Leipzig regelmæssigt at anstille Iagttagelser og optegne dem. De Instrumenter, han i Begyndelsen maatte nøjes med, var yderst tarvelige, dog ikke værre end de, hvormed Datidens Astronomer som oftest lod sig nøje; men den fremtidige Reformator for Observationskunsten havde allerede dengang et aabent Øje for, at selv et ufuldkomment Instrument kan levere gode Resultater, naar man undersøger Kilderne til Fejlder og forstaar at anbringe tilsvarende Korrektioner paa Aflæsningerne af Instrumentet. Dette finder man, at den unge Student meget snart begyndte at gøre, og det er ogsaa værd at lægge Mærke til, at Planeterne fra først af tiltrak sig saa godt som hans udelte Opmærksomhed. Han legede altsaa ikke med sine Instrumenter; han saa allerede dengang, at de eksisterende Planettavler vilde kunne forbedres derved, at man regelmæssig sammenlignede de beregnede Pladser for Planeterne med de observerede og saaledes bestemte Tavlernes Fejl.

Under hans Ophold ved flere tyske Universiteter tiltrak den unge Students Iver sig adskillige

Lærdes Opmærksomhed, og i 1569 byggede han i Augsburg for en derværende Raadmand Hainzel et meget stort Instrument, en Kvadrant af 18 Fods Radius. Allerede Araberne havde forsøgt at gøre Observationerne nøjagtigere ved at bygge meget store Instrumenter og derved blive i Stand til at skelne smaa Brøkdele af en Grad paa de inddelte Cirkler eller Buer. Det var formodentlig kun for at føje Hainzel, at Brahe ledede Konstruktionen af denne Kvadrant, da han ikke selv synes at have observeret dermed, og det vides, at han allerede flere Aar tidligere af en Ven var bleven gjort bekendt med den Metode at aflæse smaa Dele af en Maalestok ved Hjælp af Transversaler, som han senere med Held benyttede ved alle Instrumenterne paa Hven. Dog, det var vel endnu ikke faldet ham ind at anvende denne Metode paa Gradbuer lige saa vel som paa retlinede Maalestokke.

Tiden gik, medens den unge Astronom saaledes under stadig praktisk Beskæftigelse søgte at forberede sig til sit Kald. Bortset fra et Par korte Besøg i Hjemmet tilbragte han henved ni Aar i Tyskland, indtil han endelig kom hjem i December 1570. Fra dette Tidspunkt og til November 1572 haves slet ingen Observationer af ham, og det vides, at han i dette Tidsrum ivrigt lagde sig efter Kemi. Maaske han følte, at han var naaet saa vidt, som det var ham muligt at naa uden betydelig større Hjælpemidler; men den Mulighed er heller ikke udelukket, at hans Iagttagelser fra disse to og tyve

Maaneder er gaaet tabt. I alt Fald er det et Faktum, at han i Vinteren 1572—73 observerede meget ivrigt og fik meget vigtige Resultater, men skønt disse ere os overleverede i hans trykte Bøger, saa findes i hans Haandskrifter kun Iagttagelser fra en eneste Nat i denne Tid. Men i hvert Fald er det sikkert nok, at om end mulig hans Interesse for en Tid havde vendt sig til en Videnskab, der dengang ansaas for nær beslægtet med Astronomen (og er bleven det i Sandhed i det nittende Aarhundrede), saa blev Fremkomsten af den pragtfulde nye Stjerne i November 1572 ham en stærk Opmuntring til at skride frem paa den Bane, han som sekstenaarig Yngling havde betraadt. Thi en stor Opmuntring maa det dog have været ham at finde ved Læsning af de talrige Afhandlinger og Bøger om dette sjældne Fænomen, som udkom i Løbet af de næste Par Aar, at han selv var alle Iagttagerne overlegen i Henseende til Observationernes Nøjagtighed.

Hans egen lille Bog »De nova Stella« udkom allerede i Sommeren 1573 og paaviste med Sikkerhed, at Stjernen ingen Bevægelse havde og ikke viste Spor af Parallaxe, saa at den altsaa maatte befinde sig langt udenfor Maanens Bane — et meget mærkeligt Resultat, der stod i Modstrid med de herskende Forestillinger om Uforanderligheden af alle Forhold i den »æteriske Region«. Om den astrologiske Betydning af den glimrende og saa pludselig fremtraadte Stjerne udtrykker Brahe sig

med stor Varsomhed, og det ser ud, som om han kun medtog denne Side af Sagen, fordi det nu engang ventedes af en Forfatter. For tilfulde at vurdere hans Moderation i denne Henseende er det nødvendigt at gennemlæse de Taabeligheder, som mange andre Forfattere bragte til Torvs om samme Stjerne. Ganske vist udtrykker Tycho Brahe sig noget bestemtere i den store Bog, han senere hen skrev om Stjernen; men ved enhver Lejlighed, i hans Universitetsforelæsning i 1575, i de Horoskoper, han efter kongelig Ordre maatte udarbejde for Kongens tre Sønner, og endelig i det bekendte Brev til Below (i 1587) viser han tydeligt, hvor usikkert han følte alt dette Forudsigeri at være, idet baade Gud kunde styre Ens Skæbne, som han vilde, og Mennesket ogsaa i sig selv havde Evne til at modarbejde ydre Indflydelser. Man ser af det nævnte Brev, at han ikke engang gjorde sig den Ulejlighed at beholde en Afskrift af den astrologiske Almanak for 1588, som han efter Ordre havde sendt Kongen, skønt han havde Medhjælpere nok, som kunde have afskrevet den, hvis den havde interesseret ham tilstrækkeligt.

Stjernen af 1572 blev bestemmende for Resten af Tycho Brahes Liv, ikke blot fordi den gav Stødet til adskillige af de Undersøgelser, der i mange Aar beskæftigede ham, men væsentlig derved, at den Anseelse, han ved sit Arbejde derom havde erhvervet sig, bestemte Kong Frederik den Anden til med en mageløs Gavmildhed at give den ud-

mærkede Videnskabsmand Lejlighed til i sit Fædreland at udføre det Arbejde, for hvis Skyld han tænkte paa at ty til Udlandet. Der kan næppe tvivles om, at intetsteds i Udlandet vilde Brahe have faaet saa store Pengemidler til sin Raadighed, som Kong Frederik gav ham; Kejser Rudolf havde nok Villien, men rede Penge havde han sjældent. Der er derfor al Grund for enhver, der glæder sig over den Glans, den store Astronom's Virken har kastet over Danmark, til med Taknemmelighed at mindes den Konge, der havde et aabent Øje for de sjældne Evner, som Iagttageren af den nye Stjerne havde lagt for Dagen.

Fra 1576 til 1597 virkede Tycho Brahe paa Hven. Det er interessant at se, hvorledes han efterhaanden, som Arbejdet skred frem, forøgede Antallet af Instrumenter og udvidede sin Virkekreds. I 1580 er Uranienborg med dets fire Observationsrum bygget færdigt, men allerede et eller to Aar efter opstilles et nyt og stort Instrument, en Murkvadrant, i et af Beboelsesværelserne; i 1584 føles det allerede, at dette ikke er nok, og Stjerneborg bliver bygget med tre Krypter, hvortil i det følgende Aar føjes endnu to andre. Otte og tyve Instrumenter, større og mindre, fyldte alle disse Rum, og de fik ikke Lov til at staa ledige. Tiltrukne af Brahes Ry kom Studerende fra Indland og Udland til Hven for at arbejde under ham, og da Arbejdet var godt arrangeret, produceredes der i Løbet af omtrent tyve Aar en saadan Masse

Observationer efter en vel gennemtænkt Plan, som Verden ikke blot ikke hidtil havde set, men som den heller ikke fik at se igen i et Par Hundrede Aar. Iagttagere gaves der ganske vist efter Tycho Brahe; man glemte aldrig igen, at uden Iagttagelser kan Astronomien ingen Fremskridt gøre; men en saa udstrakt Virksomhed som hans kom man til at vente længe efter. I Midten af det syttende Aarhundrede begyndte offentlige Observatorier at rejse sig, Paris fik et paladslignende Institut, der imidlertid af Mangel paa Organisation først efter to Hundrede Aars Forløb begyndte at udfolde en storartet Virksomhed;* Greenwich Observatoriet stiftedes omtrent samtidigt, men Flamsteed arbejdede saa godt som alene, og det var først fra Midten af det attende Aarhundrede, fra Bradleys Tid, at dette Observatorium begyndte ved udmærket Organisation og stadig Fastholden af et bestemt Maal at blive, hvad Uranienborg var for tre Hundrede Aar siden.

Herligheden varede kun tyve Aar, saa drog Tycho Brahe bort fra Danmark, enten det nu var, fordi han var led og ked af alt det Kævlери, hvori han ikke uden egen Skyld var indviklet, eller det muligvis var, fordi han ængstedes ved Tanken om at kunne komme til at dele Skæbne med Vedel og blive tvungen til at overlade den kostelige Skat, som det havde kostet mange Aars haardt Arbejde

* Lacaille, Lalande og flere andre berømte franske Astronomer observerede paa forskellige mindre Observatorier.

at samle, til en uværdig Rivals Brug, eller til at begraves i et Arkiv. Men da han forlod Danmark, var hans Livsværk i det væsentlige fuldendt, og da han bragte sine Observationer med sig og havde det Held i Kepler at finde en Efterfølger, der var den mægtige Opgave voksen, blev alle de rige Frugter af Arbejdet paa Hven Eftertidens Eje, adskillige plukkede af Tycho selv inden hans tidlige Død, Resten, og det de største, af Kepler.

Det var ikke blot ved Mængden af Instrumenter og den stadige og planmæssige Brug af dem, at Tycho Brahe udmærkede sig fremfor sine For-gængere. Det lykkedes ham at opnaa en meget betydeligere Grad af Nøjagtighed i Resultaterne, end man nogensinde før havde anset for mulig, og hvis ikke Kikkerten var bleven opfundet faa Aar efter hans Død, er det ikke let at se, hvorledes man kunde være naaet videre, end han naaede. Transversalernes Brug paa de inddelte Cirkler og Buer og forbedrede Sigter gjorde det muligt at holde Instrumenternes Størrelse indenfor rimelige Grænser uden at svække Nøjagtigheden. I Alexandria havde man ikke opnaaet at bestemme en Stjernes Plads med en mindre Fejl end 10' (omtrent $\frac{1}{3}$ af Maanens tilsyneladende Diameter); efterhaanden var Iagttagelserne blevne nøjagtigere, men Fejl paa fire eller fem Bueminutter ansaas dog endnu for uundgaaelige, da Tycho Brahe viste sig i Stand til at bringe Fejlene ned til knap et Minut. Endnu i 1587, flere Aar efterat Landgreven af Hessen

var bleven bekendt med de nye Forbedringer, mente han, at 5' eller 6' var en Bagatel, som det ikke var værdt at bekymre sig om, og det generede ham derfor ikke, at der viste sig en systematisk Forskel paa denne Størrelse imellem Stjernernes Længder bestemte i Cassel og paa Hven. Men Tycho Brahe sørgede altid for saavidt muligt at bortfjerne alle Kilder til Fejl, ikke blot saadanne, der kunde afstedkommes af Ufuldkommenheder i Instrumenterne, men ogsaa saadanne, der kunde foraarsages af mangelfuldt Kendskab til Refraktion, Parallaxe og lignende Størrelser. Derfor var det ogsaa ham, der i det nysnævnte Tilfælde havde Ret, og Landgreven, der havde Uret, og han var her som paa andre Omraader en Banebryder, idet Princippet om Elimination af alle tænkelige Fejlkilder er et af de ledende i Nutidens praktiske Astronomi.

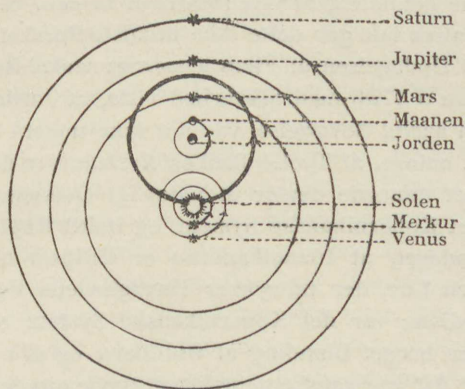
Efter nogle Aars stadige Iagttagelser paa Uranienborg viste der sig en mærkelig Forskel imellem den Værdi for Polhøjden, der var udledt af Observationer af Polarstjernen, og den, der fremgik af Solens Meridianhøjde ved Sommer- og Vintersolhverv. Tycho Brahe formodede, at denne Uoverensstemmelse hidrørte fra en Forrykkelse af Solens tilsyneladende Plads ved Straalebrydning (Refraktion), naar Solen ved Middagstid i December stod lavt paa Himlen, og denne Formodning viste sig at være fuldkommen rigtig. Man havde hidtil antaget, at Refraktionen kun naaede et kendeligt

Beløb ganske tæt ved Horizonten, og ingen havde derfor undersøgt den nærmere, men ved at forfølge Sagen videre fandt Tycho Brahe, at den først ophørte ved 45° Højde. I Virkeligheden ophører Refractionen først i Zenith og dens Størrelse ved 45° Højde er næsten et Minut ($58''$) eller netop paa Grænsen af hans Observationers Nøjagtighed. Forøvrigt blev Tycho forledt til en snurrig Fejltagelse paa dette Omraade ved at svigte det Princip, han ellers altid fulgte, at bestemme alle astronomiske Talstørrelser paany. Han adopterede nemlig den Værdi, som de Gamle havde antaget af Solens Horizontalparallakse,* nemlig $3'$, hvilket er omtrent tyve Gange for meget, da den sande Værdi er $8.8''$. Havde han blot forsøgt selv at bestemme Værdien, kunde det ikke være undgaaet ham, at den var fuldkommen umærkelig for hans Instrumenter, men han mistvivlede vel sagtens om at kunne gøre det bedre end Ptolemæus, og saa undlod han en enkelt Gang at foretage en ny Bestemmelse. Hans Solhøjder blev derfor behæftede med en Fejl, hvad der igen havde til Følge, at han mente, at Refractionen var forskellig for Solen og for Stjernerne, og at den for sidstnævnte allerede ophørte i 20° Højde, hvor den i Virkeligheden beløber sig til $21\frac{1}{2}'$. Var saaledes end Tycho Brahe's Undersøgelser over Refractionen knap saa fuldkomne, som de kunde have været, saa betegnede de dog et meget betydeligt Skridt fremad.

* Den Vinkel, under hvilken Jordens Radius ses fra Solen.

Som bekendt er Parallaxen et Maal for et Himmeligemes Afstand fra Jorden, og ved at omtale Solparallaxen ledes Tanken naturligt hen paa den Rolle, som Solen og Jorden efter Tycho Brahes Forestillinger spillede i Verdensrummet. De Indvendinger, som paa den Tid hyppigt bleve gjorte mod at antage, at Jorden drejede sig om sin Akse i et Døgn, og gik rundt om Solen i et Aar, er man nutildags tilbøjelig til at smile af, idet man overser, at den mekaniske Fysik endnu ikke var tilstrækkelig udviklet til at kunne gendrive dem. Adskillige af dem, saasom at Hav og Luft maatte komme i voldsom Bevægelse ved Jordens Omdrejning, indrømmer Tycho Brahe er ugrundede. Men hvad der for ham var afgørende, var Manglen paa aarlig Parallaxe hos Fiksstjernerne, det vil sige Manglen paa tilsyneladende Forskydning af dem paa Himlen, medens Jorden beskriver sin store Bane omkring Solen. Sæt at den aarlige Parallaxe af en Stjerne af tredje Størrelse var 1', sagde han, saa maatte en saadan Stjerne, hvis tilsyneladende Diameter han skønnede at være 1', være ligesaa stor som selve Jordens Bane. Og de større Stjerner, hvis Diametre han satte til 2' eller 3', hvor store maatte de ikke være? Og hvis den aarlige Parallaxe var endnu mindre (og han havde forgæves søgt efter den), af hvilken utrolig Størrelse maatte Stjernerne da ikke være? Dette Argument var uigendriveligt, indtil Kikkerten var bleven opfundet og havde vist, at de antagne Diametre af Stjernerne,

(og Tycho Brahe var i saa Henseende mere moderat end andre Astronomer), beroede paa en Illusion, og at selv de stærkeste Forstørrelser ikke kunde faa en Fiksstjerne til at se ud som en Skive.



Tycho Brahes Planetsystem.

Han forkastede altsaa Jordens Bevægelse, men han blev ikke staaende ved det gamle, udslidte Ptolemæiske System. I Stedet derfor opstillede han et nyt System, et sindrigt Kompromis imellem det nye og det gamle. Han lod Jorden staa ubevægelig i Verdensrummet, rundt om den gik Maanen (herom var der jo fuldkommen Enighed), og udenom dennes Bane var Solens aarlige Bane. Men de fem Planeter lod han bevæge sig om Solen, saaledes at Radierne af Mars', Jupiters og Saturns

Baner var større end Solbanens Radius, saa at disse Planeter altsaa aldrig kunde komme imellem Solen og Jorden. Hele Forskellen mellem det »Tycho-niske System« og det Kopernikanske var altsaa, at i dette var det Jorden, der gik rundt om Solen, i hint var det Solen, der gik rundt om Jorden. Men matematisk talt gør dette ikke mindste Forskel, og indtil Opdagelsen af Fiksstjernernes saakaldte Aberration (i 1728) med Sikkerhed viste, at Jorden havde en aarlig Bevægelse, var der ikke noget i Vejen for at antage, at Tycho Brahes System var det sande. Det dannede derfor et naturligt Overgangstrin til det Kopernikanske System, og indtil Kepler havde opdaget, at Planetbanerne er Ellipser og fundet den Lov, der udtrykker Hastighedens Forandring i disse, var det Kopernikanske System endnu en saa broget Blanding af Oldtidens og af nye Ideer, at det var ganske naturligt at tvivle om dets fysiske Sandhed. Derimod var det mere urimeligt, at Tycho Brahe ikke vilde gaa ind paa Jordens Rotation, men ligesom de Gamle lod alle Himmellegerne dreje sig om Jorden i fire og tyve Timer uden Forstyrrelse af deres indbyrdes Stillinger og Bevægelser. Men han mente som saa mange andre, at hvis Jorden drejede sig, maatte en Sten, som man lod falde fra Toppen af et højt Taarn, naa Jorden langt fra Taarnets Fod.

Som allerede omtalt, blev Kikkerten opfundet faa Aar efter Tycho Brahes Død, og det Indblik i Himmellegerernes fysiske Forhold, som man der-

ved fik, hjalp det Kopernikanske System godt frem, samtidigt med, at det ved de Keplerske Love blev rensset for det Paahæng af Epicykler, der ikke hørte hjemme i et System, som gjorde Krav paa at fremstille de virkeligt stedfindende Forhold og ikke blot at være et geometrisk Hjælpemiddel til Beregning af Planeternes Bevægelser. Men paa Tycho Brahes Tid var det fuldkommen berettiget at foreslaa en Ændring af det Kopernikanske System, der uden at forstyrre de relative Bevægelser i mindste Maade, fjernede de Vanskeligheder, som det endnu i Manges Øjne havde at antage Jordens Bevægelse. Derved forsinkedes Antagelsen af det Kopernikanske System ikke i mindste Maade, medens Tycho ved at bevise, at Kometerne ikke var Fænomener i Jordens Atmosfære men Himmelleger, der bevægede sig frit i Verdensrummet, bidrog betydeligt til at rokke den Aristoteliske Fysik og derved indirekte hjalp det Kopernikanske System til Sejr.

At gennemgaa Punkt for Punkt de Iagttagelsesmetoder, som fulgtes paa Hven, og de forskellige Forbedringer ved Instrumenterne, som indførtes der, vilde føre os for vidt, og hvor overlegne Tycho Brahes Instrumenter end var hans Samtidiges, blev de dog selv i Løbet af de næste hundrede Aar forældede ved Anbringelsen af Kikkerten paa Instrumenterne og Pendulet i Urene. Kun et af hans Instrumenter, Murkvadranten, vedblev til Slutningen af det attende Aarhundrede at være et af de vigtigste Redskaber i ethvert Observatorium,

men dette var ikke opfundet af ham, da Ptolemæus nævner det, og Araberne ogsaa brugte det (hvilket Tycho Brahe dog ikke kan have vidst); dog var han i hvert Fald den første til at gøre stadig Brug af en i Meridianen fast opstillet Kvadrant. Desuden brugte han Kvadranter til Bestemmelse af Stjerner Højde over Horizonten udenfor Meridianen, bevægelige om en lodret Akse, saa at de kunde rettes imod en hvilken som helst Himmelegn. Disse benyttede han til Tidsbestemmelse. Idet nemlig en Stjerne som Følge af Jordens Rotation for en Iagttager paa en ikke altfor høj Bredegrad temmelig hurtigt forandrer sin Højde over Horizonten (undtagen netop tæt ved Meridianen), kan man ved at maale Højden af en Stjerne, hvis Sted paa Himlen forud er bekendt, bestemme Tiden gennem en simpel Beregning. Da Urene dengang var meget ufuldkomne, frygtede Tycho Brahe med Rette for at stole paa dem, og naar han anstillede en Observation af Maanen, Kometer, Formørkelser eller lignende Fænomener, hvor en nøjagtig Tidsbestemmelse var aldeles nødvendig, maalte han samtidigt Højden af en bekendt Stjerne og gjorde derved sine Resultater dobbelt værdifulde. Mangelen paa gode Ure forhindrede ham ogsaa i at maale to Stjerner Forskel i Rektascension* ved, som man nu gør, at iagttage Tidsforskellen imellem deres Meridianpassager. I Stedet derfor var han nødt til at maale de to Stjerner Vinkelafstand

* Svarende til to Steders Længdeforskel paa Jordkloden.

direkte med en saakaldet Sekstant og efterat have maalt deres Afstande fra Polen finde den søgte Størrelse ved Beregning, idet den er lig Vinklen ved Polen i den sfæriske Trekant mellem Polen og de to Stjerner.

Havde man i Tycho Brahes sidste Dage spurgt ham, hvad han ansaa for det største Resultat af Arbejderne paa Hven, er det ikke umuligt, at han vilde have peget paa det Stjerner katalog indeholdende Bestemmelse af Pladserne af tusind Fiksstjerner, hvoraf han fra Wandsbeck havde udsendt adskillige elegant indbundne Eksemplarer i Haandskrift. Det var ganske vist ogsaa noget at være stolt af at have givet Verden et Stjerner katalog, der endelig kunde afløse det af Ptolemæus overleverede; og med Datidens fra Mangel paa Ure hidrørende besværlige Observationsmetoder var det i Sandhed et ikke ringe Arbejde, og et, hvori der let kunde indsnige sig systematiske Fejl, som vi have set var Tilfældet med Landgrevens Katalog, der forøvrigt aldrig blev færdigt.

Som bekendt henføres Stjernernes Pladser paa Himlen til Jævnøgns punktet, der spiller samme Rolle i Astronomien, som nutildags Skæringspunktet mellem Meridianen gennem Greenwich og Ækvator spiller i den matematiske Geografi. Men nu er Jævnøgns punktet ikke noget synligt Punkt, det betegnes ikke af nogen Stjerne, det er blot det Punkt, hvori Himlens Ækvator skæres af Ekliptika, den Cirkel paa Himlen, som Solen synes at gennemløbe

i et Aar. Man maa derfor først kende Solens tilsyneladende Bevægelse nøje, saa at man ved, hvor langt den til enhver Tid er fra Jævnøgnsunktet, og dernæst gennem Solens Rektascension bestemme en Stjernes. Men før Kikkertens Opfindelse kunde Stjerner ikke observeres om Dagen, og Urene var som sagt ikke at lide paa, navnlig ikke i lange Tidsrum. I Oldtiden havde Hipparch derfor benyttet Maanen som Mellemlid, idet den om Dagen kunde forbindes med Solen og efter Solnedgang med en eller flere Stjerner, men Detaillerne af hans Iagttagelser kender man ikke. En Nürnberger Astronom, Walther, havde i Slutningen af det femtende Aarhundrede forsøgt at bruge Venus i dette Øjemed, og Tycho Brahe gjorde nu det samme, medens han som sædvanligt søgte at fjerne alle Omstændigheder, der kunde virke forstyrrende paa Resultatet igennem Usikkerhed i Refraktion, Paralakse o. s. v. Paa Grund af dens langsomme Bevægelse og ringe Diameter egnede Venus sig langt bedre end Maanen til dette Øjemed. Han fandt paa denne Maade den absolute Rektascension for den klareste Stjerne i Vædderens Billede, og ved Sammenligning af moderne Stedbestemmelser af denne Stjerne med hans Resultat viser det sig, at dette kun var en Fjerdedel af et Bueminut for lille, en overordentlig stor Nøjagtighed for den Tid. Derefter blev saa i Aarenes Løb Pladserne af andre Stjerner bestemte, idet deres Deklinationer (deres Afstande fra Ækvator) kunde maales direkte med

Murkvadranten, medens deres Afstande fra hin Stjerne i Vædderen (med andre Stjerner som Mellemled, hvor Afstanden var for stor) gav Midlet til at beregne deres Rektascensionsforskel, som ovenfor antydet. Saaledes samledes efterhaanden Stedbestemmelser af tusind Stjerner. De sidste Par Hundrede, der maatte observeres temmelig hastigt, kort førend han forlod Hven, blev langt fra saa nøjagtigt bestemte som de øvrige, men ogsaa for disse er Nøjagtigheden selvfølgelig forskellig, eftersom de var observerede mere eller mindre hyppigt; og foruden af uundgaaelige Instrument- og Iagttagelsesfejl er Resultaterne ogsaa paavirkede af Aberration og Nutation, Fænomener, der har Indflydelse paa Fiksstjernernes tilsyneladende Pladser, men som først blev bekendte længe efter Tycho Brahes Tid. Men for de fleste Stjerners Vedkommende maatte man vente mere end hundrede Aar, førend man fik bedre Pladser i Flamsteed's Katalog.

I Forbindelse med Stjernekatologet er det værd at nævne, at Tycho Brahe ogsaa indlagde sig Fortjeneste ved at bevise, at den i over tusind Aar herskende Forestilling om en periodisk Foranderlighed i Præcessionen eller Jævn døgnspunkternes Tilbagegang var fuldstændig ubegrundet, samt at Formindskelsen af Ekliptikas Hældning mod Ækvator fandt Sted uden nogen Uregelmæssighed. Endogsaa Kopernikus havde været hildet i disse Vildfarelser.

Men var end Stjernekatologet en værdifuld

Gave, som skænkedes Samtiden af den store Iagt-tager paa Hven, saa træder det dog fuldstændigt i Skygge, naar man sammenligner det med den Skat af Iagttagelser af Maanen og Planeterne, der var bestemt til at frembringe saa mærkelige Resultater. Planeterne havde Brahe observeret meget hyppigt, men Maanen begyndte han først paa Hven at forfølge regelmæssigt, og Aar efter Aar, som Genstandens Vigtighed aabenbarede sig, bleve Iagttagelserne mere og mere talrige. Formørkelser bleve altid omhyggeligt iagttagne, men ulig Oldtidens Astronomer indskrænkede han sig ikke til at bestemme Maanens Sted tæt ved Ny-maane, Fuldmaane og Kvadraturerne (første og sidste Kvarter) men fulgte den altid Himlen rundt ved Observationer baade i og udenfor Meridianen. Paa Grund af den forstyrrende Indflydelse af Solens Tiltrækning er Maanens Bevægelse om Jorden meget indviklet, og endnu den Dag i Dag er Maaneteorien omtrent den vanskeligste Del af den himmelske Mekanik.

Grækerne havde allerede havt et taaleligt godt Kendskab til Maanens Bevægelse, og denne var ligesom Planternes Teori grundigt diskuteret i Almagesten. Man vidste saaledes, at Maanens Bane danner en Vinkel paa omtrent 5° med Ekliptika, at Banen har en »baglænds« Bevægelse (fra Øst til Vest), saa at Skæringspunkterne med Ekliptika løber denne rundt i noget over $18\frac{1}{2}$ Aar. Det var ogsaa bekendt, at Maanebanen ikke er en Cirkel med Jorden i

Centrum, men at Jorden befinder sig noget udenfor Centrum, samt at den Linie (Apsidelinien), der forbinder de to Punkter, hvori Maanen er nærmest ved og fjernest fra Jorden, bevæger sig Himlen rundt i fremadskridende Retning (fra Vest til Øst) i knap ni Aar. Som Følge af, at Jorden ikke staar i Banens Centrum, synes Bevægelsens Hastighed ujævn, og Hipparch havde i det andet Aarhundrede f. Kr. bestemt den største Forskel imellem Maanens Middellængde og sande Længde til $5^{\circ} 1'$. Hans Maaneteori var grundet paa Maaneformørkelser iagttagne i Babylon og Alexandria, og den stemmede derfor godt nok med de observerede Steder af Maanen ved Ny- og Fuldmaane. Hipparch fandt derimod, at ved første og sidste Kvarter svarede de beregnede Pladser ikke altid til de iagttagne, men af Mangel paa tilstrækkeligt Materiale lykkedes det ham ikke at finde Loven for den »anden Uregelmæssighed«. Ptolemæus var heldigere i saa Henseende, og han viste, at naar Maanen var i Kvadratur og paa samme Tid nærmest ved eller fjernest fra Jorden, saa behøvede Teorien ingen Korrektion, men der var en kendelig Fejl deri, naar det traf sig saa, at Maanen var i Kvadratur og paa samme Tid halvvejs imellem det nærmeste og fjerneste Punkt af Banen. Denne »anden Uregelmæssighed«, nutildags kaldet Evektionen, skyder, naar den er størst, Maanens Plads $1^{\circ} 16'$ frem eller tilbage; Ptolemæus fandt $1^{\circ} 19\frac{1}{2}'$.

Saa meget kunde altsaa Tycho Brahe læse sig

til hos Ptolemæus, og videre var man ikke kommen siden hans Tid. Efterhaanden, som Iagttagelserne ophobede sig paa Uranienborg, viste det sig imidlertid, at der maatte være andre Uregelmæssigheder til Stede i Maanens Løb, men det tog lang Tid, førend disse kunde adskilles fra de allerede bekendte. I en kort Oversigt over sine Arbejder, som Brahe i sin Landflygtigheds første Tid udgav paa Wandsbeck, omtaler han vel, at han havde fundet en tredie Uregelmæssighed, men som Helhed blev hans Maaneteori først færdig i Prag. Den tredie Uregelmæssighed, den saakaldte Variation, viser sig i hvert Maaneomløb; den bestaar deri, at omtrent $3\frac{1}{2}$ Dage efter Ny- og Fuldmaane er Maanen ileet $39\frac{1}{2}'$ (Tycho Brahe fandt $40\frac{1}{2}'$) forud for det Sted, man skulde vente at finde den paa (Middelpladsen), medens den omtrent $3\frac{1}{2}$ Dage efter første og sidste Kvarter er sakket ligesaa meget bagud.* Men dette var endnu ikke tilstrækkeligt, de udmærkede Iagttagelser viste, at der var endnu en fjerde Uregelmæssighed til Stede, hvis Periode var et Aar, idet det observerede Sted kom efter det beregnede i den første Halvdel af Aaret (nemlig, medens Solen gik fra det Punkt i sin Bane, der var nærmest ved Jorden, til det, der var fjernest)

* Den af Orientalisten Sédillot opstillede Paastand, at Abul Wefa i det tiende Aarhundrede kendte Variationen, er fuldstændigt ubegrundet. Ptolemæus fandt det bekvemt at dele Evektionen i to Dele, og den anden af disse, som han kalder Prosneusis, er netop det, som Abul Wefa foretrak at kalde en tredie Uregelmæssighed, men dens Maxima finder ikke Sted i Oktanterne, og den har intet med Variationen at gøre.

og var forud for det i de andre seks Maaneder. Med andre Ord, om Vinteren, naar Solens Afstand fra Jorden er mindre end Middelfstanden, bliver Maanens Omløbstid forlænget lidt, om Sommeren bliver den lidt forkortet. Mærkeligt nok lagde Kepler akkurat paa samme Tid Mærke til, at flere Formørkelser i Februar og Marts indtraf mere end en Time for sent, hvorimod en i August kom for tidligt, men senere hen kom han paa Vildspor og antog, at dette ikke hidrørte fra Maanens Bevægelse, men fra en Foranderlighed i Døgnet's Længde. Beløbet af den fjerde Uregelmæssighed, den saakaldte aarlige Ligning, er forøvrigt mere end dobbelt saa stort som det af Tycho Brahe antagne ($11'$ i Stedet for $4\frac{1}{2}'$) hvilket blev bemærket af Horrox fyrretyve Aar senere.

Disse smukke og vigtige Resultater var imidlertid ikke de eneste, som Tycho Brahe udledte af sine Maaneiagttagelser; han opdagede ogsaa Foranderligheden af Maanebanens Vinkel med Jordbanen imellem $5^{\circ} 0'$ og $5^{\circ} 18'$, samt at deres Skæringspunkter ikke bevæge sig regelmæssigt, idet de kunne være indtil $1^{\circ} 46'$ forud for eller bag efter de normale Stillinger. Selvfølgelig kunde han ikke forklare, hvad der var Grunden til alle disse Uregelmæssigheder, det var først efter Gravitationslovens Opdagelse ved Newton, at denne viste, hvorledes de hidrørte fra den forstyrrende Indflydelse af Solens Tiltrækning. Men med Undtagelse af Sekularvariationen (som bestaar i, at

Maanen gradvis igennem Aarhundreder bevæger sig lidt hurtigere, hvilket opdagedes i Begyndelsen af det attende Aarhundrede), var ved Tycho Brahes Død alle de store Maaneperturbationer blevne bekendte, og hans Andel heri var saa betydelig, at den alene vilde have stillet ham blandt Astronomer af første Rang, selv om han intet andet havde præsteret.

Hvad Planeterne angaar, blev det som bekendt Kepler, i hvis Lod det faldt efter mange Aars utrættelig Forsken at udlede af Observationerne fra Hven de tre Keplerske Love, der bortryddede de sidste Spor af de Gamles kunstige Kombinationer af Cirkler og gjorde Planetsystemet klart og simpelt. Men Tycho Brahe selv havde ingenlunde ladet sig nøje med at ophobe Materiale, men da han tidligt havde foresat sig at forfølge alle Planeterne hele Himlen rundt, og Saturn bruger næsten tredive Aar til et helt Omløb, havde han opsat Undersøgelsen af Planeternes Teori til efter Afslutningen af Maaneteorien. Døden overraskede ham kort efter at de forberedende Arbejder var begyndte, og det er derfor umuligt at sige, hvad han vilde have faaet ud af sine Undersøgelser. Men det er værd at nævne, at han havde mere end en Anelse om, at Planetsystemets Hemmeligheder skulde lægges for Dagen ved Hjælp af hans Iagttagelser. Allerede ti Aar før han døde, skrev han til Landgreven, at han havde i Bevægelsen af Planeten Mars fundet en ny Uregelmæssighed, der

syntes at antyde, at Solbanens Ekscentricitet var foranderlig, og i 1598 skrev han til Kepler, at Marsbanen i den Kopernikanske Teori eller Epicyklen i det Ptolemæiske System syntes at variere i Størrelse. Man maa ikke dadle ham, fordi han ikke kom videre end til disse første famlende Forsøg paa at løse Planeternes Gaader, thi han havde fuldt op at gøre med andre Undersøgelser, og det tog senere Kepler adskillige Aars Arbejde, gennemført med en næsten utrolig Taalmodighed, førend han fandt Løsningen.

Tre Hundrede Aar er gaaet, siden Tycho Brahes videnskabelige Virksomhed blev afsluttet, men Efterverdenens Dom om den har været enstemmig. Det falder kun sjældnen i en stor Videnskabsmands Lod at virke med Held i alle eller dog de fleste Grene af sit Fag, sædvanlig maa han nøjes med at udvikle en enkelt Del, men det er karakteristisk for den store danske Astronom, at han hjalp Videnskaben mægtigt fremad ved at arbejde saa at sige i alle de da eksisterende Dele af den. I den fysiske Astronomi nævnes han som Opdager af Maanens Variation, dens aarlige Ligning, Foranderligheden af Banens Hældning og Uregelmæssigheden i Knudelinien Bevægelse*. I den sphæriske Astronomi mindes han som den første systemastiske Undersøger af Refraktion og som den, der gjorde det af med de gamle Vildfarelser om Præcessionens

* Ce grand astronome kalder Laplace ham efterat have opregnet disse Opdagelser (*Mécanique Céleste* T. V., p. 350.)

Foranderlighed; i den teoretiske Astronomi som den, der beviste, at Kometerne var Himmelleger og ikke Fænomener i vor Atmosfære. I den praktiske Astronomi staar han som den, der først lærte at behandle et Instrument ikke som et absolut fuldkomment Redskab, men som et, hvis uundgaelige Forarbejds- og Opstillingsfejl man maa bestemme og føre i Regning: »le plus grand observateur qu'il y ait eu«, kalder Lalande ham endnu to Hundrede Aar efter hans Tid, medens Delambre siger, at han fortjener at stilles ved Siden af Hipparch, Ptolemæus og Kopernikus i første Rang blandt Videnskabens sande Ophavsmænd, og Bessel nævner ham som en Konge blandt Astronomerne som den, der beherskede Astronomiens hele dengang tilgængelige Omraade.

Danmark har Grund til at være stolt af at kunne tælle denne Mand blandt sine Sønner, og som Dansk følte og viste han sig altid, selv dengang han følte sig tvungen til at forlade sit Fædreland. Paa ethvert af hans Skrifter begynder Titlen med »Tychonis Brahe Dani . . .«. Skæbnen har villet, at den lille Ø, som han gjorde verdensberømt, saa vel som den Provins, hvori han fødtes, ikke længere er danske, men, som Heiberg skrev i 1846, »er Hven svensk, saa er Tycho Brahe dansk«, og hans Navn og den Glans, han kastede over Danmark, vil ikke glemmes, saalænge om ham og hans Arbejder

»taler paa Himlen Skriften af Guld«.

Af samme Forfatter udkom tidligere:

TYCHO BRAHE

A PICTURE OF SCIENTIFIC LIFE AND WORK
IN THE SIXTEENTH CENTURY

BY

J. L. E. DREYER

DIREKTOR OF THE ARMAGH OBSERVATORY

LONDON — Price 12 shilling 6 pence

TYCHO BRAHE

EIN BILD WISSENSCHAFTLICHEN LEBENS
UND ARBEITENS IM 16. JAHRHUNDERT

VON

J. L. E. DREYER

DIREKTOR v. ARMAGH OBSERVATORIUM, IRLAND

AUTORISIRTE DEUTSCHE UEBERSETZUNG VON M. BRUHNS.
MIT EINEM VORWORT VON W. VALENTINER

Karlsruhe 1894 — Preis 10 Mark