

Digitaliseret af | Digitised by



Forfatter(e) | Author(s):

Strømgren, Elis.; udgivet af Danmarks naturvidenskabelige Samfund i Anledning af Afsløringen af Ole Rømers Statue d. 16. April 1918.

Titel | Title:

Ole Rømer som Astronom

Udgivet år og sted | Publication time and place: [København] : i Kommission hos Lehmann & Stage, [1918]

Fysiske størrelse | Physical extent:

17 s. :

DK

Værket kan være ophavsretligt beskyttet, og så må du kun bruge PDF-filen til personlig brug. Hvis ophavsmanden er død for mere end 70 år siden, er værket fri af ophavsret (public domain), og så kan du bruge værket frit. Hvis der er flere ophavsmænd, gælder den længstlevendes dødsår. Husk altid at kreditere ophavsmanden.

UK

The work may be copyrighted in which case the PDF file may only be used for personal use. If the author died more than 70 years ago, the work becomes public domain and can then be freely used. If there are several authors, the year of death of the longest living person applies. Always remember to credit the author



ELIS STRØMGREN.

OLE RØMER

SOM ASTRONOM.

.....

1918. 4. 3459

45, - 270 - 40

Det Kgl. Bibliotek



130026504865

ELIS STRØMGREN.

OLE RØMER

SOM ASTRONOM.



.....
UDGIVET AF DANMARKS NATURVIDENSKABELIGE SAMFUND
I ANLEDNING AF AFSLØRINGEN AF OLE RØMERS STATUE
..... DEN 16. APRIL 1918

... I KOMMISSION HOS LEHMANN & STAGE (P. HAASE) ...

Dansk Astronomi har sat mange blivende Spor i Videnskabens Historie.

Fra *Horrebow* stammer en uovertruffen Methode til at bestemme den geografiske Bredde.

Danske Myndigheder har oprettet det literære astronomiske Centralorgan »*Astronomische Nachrichten*«.

D'Arrest har udgivet et Katalog over *Taager*, der er bleven klassisk.

Det Stjerner katalog, som *Schjellerup* udarbejdede i Aarene 1861—1864, har en blivende Værdi.

Paa Trelegemerproblemets Omraade har *Thiele* gjort en vægtig Indsats.

Og vi kunde tilføje: en af Astrofysikens Grundlæggere, den berømte tidligere Direktør for det astrofysiske Observatorium i Meudon ved Paris *Janssen* var af dansk Afstamning.

Men ved to Epoker har den danske Astronomi hævet sig langt over, hvad der kun er dygtigt eller fremragende: i de Perioder, der er knyttede til *Tycho Brahes* og *Ole Rømers* Navne, staar dansk Astronomi som Videnskab af allerførste Rang.

* * *

Tycho Brahe er den største Repræsentant for den observerende Astronomi før *Kikkertens Opfindelse*; hos *Ole Rømer* har vi at søge Oprindelsen til nogle af den moderne Astronomis Hovedinstrumenter.

Ole Rømer bærer et verdensberømt Navn. Der findes ikke et dannet Menneske, der ikke ved, at Ole Rømer har bestemt Lysets Hastighed. Men i de fleste Tilfælde indskrænker endog naturvidenskabelig Dannedes Kendskab til Ole Rømers Betydning sig til dette ene Faktum. Og dog kan vi sige, at denne Rømers Opdagelse kun er en Brøkdel, og en meget lille Brøkdel af, hvad han har gjort for Astronomien.

Vi skal i det følgende ikke gaa i Detailler med alt, hvad Ole Rømer har udrettet i Astronomien. Vi skal udvælge et bestemt Omraade, som vi skal se lidt nærmere paa — alt det andet kan vi kun skizzere.

* *

Ole Rømer fødtes i Aarhus 1644. Det var 43 Aar efter Tycho Brahes Død, 34 Aar efter *Kikkertens* Opfindelse og omtrent samtidig med, at de første Tilløb blev gjort til *Pendulurets* Konstruktion. Kikkerten og Uret, det er netop de to Hjælpemidler, som betegner Overgangen fra den gamle til den moderne Astronomi.

Da Ole Rømer efter sine i Frankrig tilbragte »Lehr- und Wanderjahre« i Aaret 1681 tog fast Bopæl i Danmark som Professor ved Københavns Universitet, fandtes der paa det daværende danske Observatorium — Runde Taarn — en Del Instrumenter af samme Typer, som dem Tycho Brahe havde anvendt paa Uranienborg.

Vi skal med nogle Ord skizzere det astronomiske Problem, som dannede Hovedopgaven for disse Instrumenter.

Vi tænker os paa Himmelen to Stjerner, en (i Fig. 1 betegnet med *a*), hvis nøjagtige Beliggenhed mellem Fiksstjernerne vi kender, og en (*b*), hvis Beliggenhed vi ønsker at bestemme.

Hvis vi, ved Hjælp af Instrumenter, paa en eller anden

Maade kan maale, hvordan den ubekendte Stjerne (*b*) ligger i Forhold til den bekendte (*a*) i to paa hinanden vinkelrette Retninger, saa er det klart, at vi dermed har bestemt den Ubekendtes Beliggenhed paa Himlen.

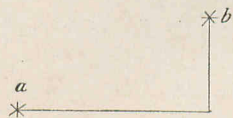


Fig. 1.

En saadan Bestemmelse kan nu udføres netop ved Hjælp af det astronomiske Hovedinstrument, som kaldes Meridiankreds, og som er opfundet og for første Gang konstrueret af Ole Rømer.

Vi ser paa Fig. 2 en Afbildning af Meridiankredsen paa Københavns Observatorium. Kikkerten kan drejes om en Akse, der ligger exakt i Øst og Vest, og beskriver altsaa ved sin Drejning det Plan, der staar lodret paa Horisonten og gaar lige gennem Nord og Syd. Dette Plan kaldes Meridianen.

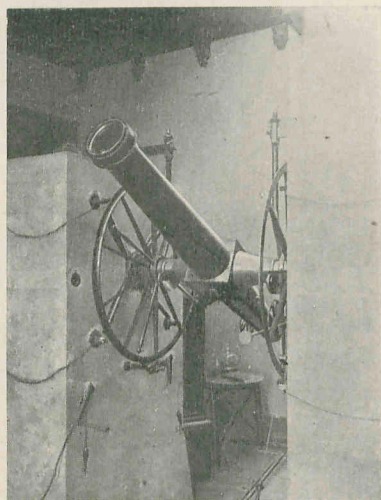


Fig. 2. Meridiankredsen paa Københavns Observatorium.

Fig. 3 viser os, hvad vi ser, naar vi en stjerneklar Aften kigger ind i et saadant Instrument. Vi ser en Del Stjerner, og vi ser et System af fine Traade, nogle, der ligger vandret, og nogle, der er spændt lodret inde i Kikkerten.

Nu ved enhver, at Jorden stadig drejer sig om sin Akse, fra Vest til Øst, saaledes at det for os ser ud som om Himlen drejede sig med konstant Hastighed fra Øst mod Vest. Staar vi vendt mod Syd, saa ser vi Solen, Maanen og Stjerne-erne vandre fra venstre til højre (fra Øst til Vest). I

Kikkerten, som vender alle Billeder om, ser vi Stjernerne komme ind fra den højre Side og vandre med konstant Hastighed, parallelt med de vandrette Traade, indtil de forsvinder ved venstre Rand.

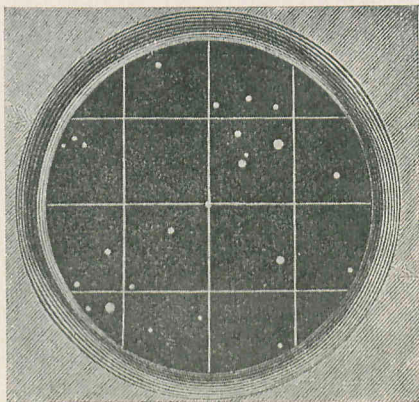


Fig. 3. Kikkertfelt.

Hvis vi nu tænker os, at vi følger Bevægelsen for to Stjerner, en ubekendt og en bekendt, kan vi paa følgende Maade bestemme den ubekendtes Stjernes Beliggenhed paa Himlen i Forhold til den bekendtes. Vi maaler:

1. paa en stor, med Kikkerten fast forbunden, i Grader og Underafdelinger inddelt Kreds (se Fig. 2), hvor meget vi maa dreje Kikkerten opad eller nedad for at komme fra den ene Stjerne til den anden, og
2. ved Hjælp af et Ur, hvor lang Tid, der forløber mellem de to Stjernes Passage over samme lodrette Traad i Synsfeltet.

Ved 1. har vi bestemt Buen paa Himlen mellem de to Stjerner i lodret Retning, ved 2. Buen paa Himlen mellem de to Stjerner i vandret Retning.

Dette er en skematisk Antydning af *vor* Tids Fremgangsmaade. Det væsentlige var: Kikkerten, Aksen, om hvilken Kikkerten drejes, den inddelte Kreds og Uret.

Men hvordan gjorde man paa en Tid, da man endnu ikke havde hverken Kikkerter eller Ure?

Den ældste astronomiske Instrumenttype findes gengivet Fig. 4.

Dette Instrument kaldes *Gnomon* og er simpelthen en

lodret Stang, der staar paa et vandret Underlag; det brugtes til at maale Solskyggens Længde. Maaler jeg Skyggen, og kender jeg Stangens Højde, saa kan jeg *beregne* den Bue paa Himlen, som angiver Solens Højde over Horisonten.

Gjalddt det om at maale andre Himmeligemer end Solen, saa satte man paa Stangens Spids en Skive med et lille fint Hul, et »Visir«, og i Fig. 5 ser vi et Instrument af senere Type, en s. k. parallaktisk Lineal, med to Visirer, saaledes at man kan sigte paa en Stjerne gennem dem begge paa een Gang, for derved at fastlægge Retningen til Stjernen og paa denne Maade bestemme Stjernens Højde over Horisonten.

Hvis vi nu bestemmer Højden over Horisonten for *to* Stjerner, en ukendt og en bekendt, naar de staar højest, d. v. s. i Syd, saa har vi dermed maalt *Forskellen* mellem de to Stjerner i Retningen Opad-Nedad, d. v. s. ganske det samme, som den inddelte Kreds gav os paa »Meridiankredsen«, kun — naturligvis — med meget mindre Nøjagtighed.

Af den parallaktiske Lineal udvikler sig efterhaanden *Kvadranten*, hvor vi direkte, uden Beregninger, ved Hjælp af en Cirkelbue *aflæser* Buerne paa Himlen (Fig. 6).

Fig. 5. Parallaktisk Lineal.

Fig. 7 viser os Tycho Brahes store Kvadrant, hvor man sigter paa Stjernen ved Hjælp af bevægelige Visirer og aflæser Højderne paa Cirkelbuen.

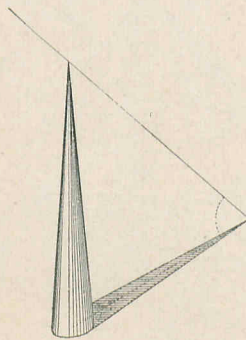
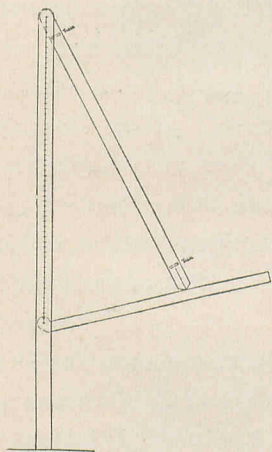


Fig. 4. Gnomon.



Saa kommer *Kikkerten* ind i Astronomien, og i Fig. 8 ser vi et Instrument, som kaldes *Murkvadrant*, hvor vi med Kikkert og inddelt Bue maaler Forskellen mellem Stjerner Højder over Horisonten.

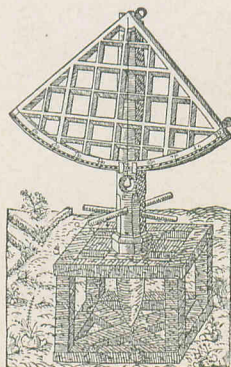


Fig. 6. Kvadrant.

Men hvordan anstillede man de Observationer, der gav Forskellen mellem to Stjerner i den *vandrette* Retning?

Det var i gamle Dage en temmelig kompliceret Historie. Ure havde man ingen af, i hvert Tilfælde ingen, der duede, og man maatte derfor gaa frem paa en helt anden Maade end den, som vi har lært at kende, da vi talte om Observationer med Meridiankredsen.

Vi tænker os som i Fig. 9 *tre* Stjerner paa Himmelhvælvingen, to bekendte (*a* og *a'*) og en ubekendt (*b*).

Hvis jeg ved Hjælp af Instrumenter kan maale *baade* Buen *ab* og Buen *a'b*, saa er det klart, at jeg har bestemt den ubekendte Stjernes Beliggenhed paa Himmelen ved Hjælp af de to bekendte. Har jeg kun maalt Buen mellem den Stjerne, hvis Sted jeg skal bestemme, og *een* bekendt Stjerne, kan jeg kombinere denne Maaling med Højdemaalinger og derved faa Forskellen mellem de to Stjerner i *to* forskellige Retninger. Maalinger af Buen paa Himlen mellem to Stjerner blev udført med Instrumenter, der kaldtes *Sekstanter*.

Allerede før Kikkertens Opfindelse havde man imidlertid tænkt paa den Mulighed at maale Forskellen mellem to Stjerner i den vandrette Retning ved Hjælp af Kvadranten og Uret.

Men for det første havde man den Gang, som vi ved, ingen ordentlige Ure, og for det andet havde Kvadranterne

en Egenskab, der gjorde dem meget ufuldkomne. Vi ser af Fig. 8, hvorledes hele Kikkerten ved en Kvadrant af den

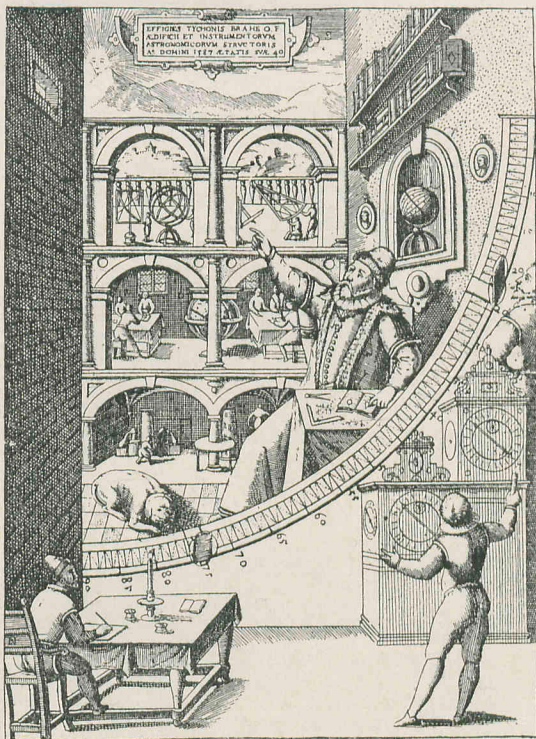


Fig. 7. Tycho Brahes store Murkvadrant.

ældre Type drejer sig om en ganske kort lille Akse, et Forhold, der bevirker, at Kikkerten ved Drejningen vil udføre slingrende Bevægelser, der ganske ødelægger Observationsnøjagtigheden.

Her er nu det ene væsentlige Punkt, hvor Ole Rømer griber ind. Hans Tanke er meget simpel og meget effektiv: han lader Kikkerten dreje om en lang Akse, der hviler i Lejer paa to solidt opstillede Piller. Derved har Instrumentet faaet en Stabilitet, der langt overgaar de tidligere Instrumenters.

Fig. 10 viser os Rømers berømte Meridiankreds (Instrumentet til venstre paa Billedet).

Af Figuren ser vi samtidig det, som var Rømers anden

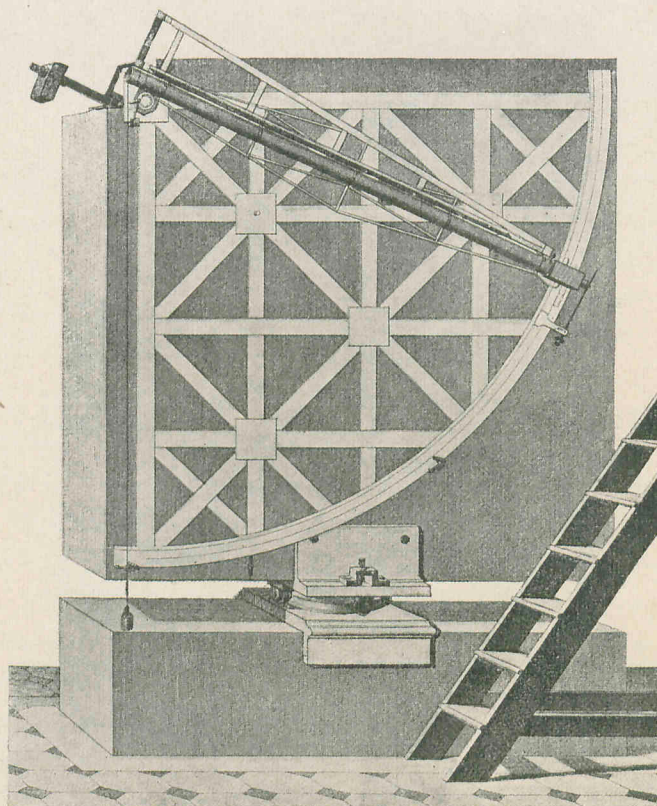


Fig. 8 Murkvadrant med Kikkert.

Hovedforbedring af Instrumentet. Vi kender den ældre Type, *Kvadranten*, hvor Aflæsningen i den *lodrette* Retning udføres paa en inddelt Kvart-Cirkel. En saadan Del af en Cirkel har nu Egenskaber, der er meget farlige for alle nøjagtige Maalinger. Vi skal her kun nævne et Eksempel: hvis en saadan Cirkelbue af en eller anden Grund, f. Eks. som

Følge af Temperaturforandringer, udvider sig eller trækker sig sammen, saa forandrer *Vinkelværdien* af Buen sig og saaledes ogsaa Vinkelværdien af Underafdelingerne. Rømer benytter til Aflæsningerne en *hel Kreds* i Stedet for en Kvadrant. Hvis den udvider sig eller trækker sig sammen, saa sker det *radialt*, og Vinkelværdien bliver uforandret. En endnu vigtigere Rolle spiller den hele Kreds for Bestemmelsen af Delingsfejlene paa Cirkelbuen og for Elimineringen af dennes saakaldte Ekscentricitetsfejl.

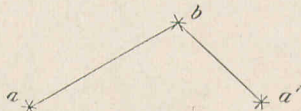


Fig. 9.

* * *

Alene det at have konstrueret den første Meridiankreds vilde være tilstrækkeligt til, for alle Tider at have gjort Ole Rømers Navn til et af de første i Astronomien.

Men hans Betydning for de astronomiske Instrumenter er aldeles ikke udtømt med Meridiankredsen.

Hvis vi ser bort fra de *astrofysiske* Instrumenter, saa kan vi sige, at moderne Astronomi har arbejdet med 4 Instrumenttyper: Meridiankredsen, Passageinstrumentet i første Vertikal (Se Fig. 10, Instrumentet til højre), Ækvatorealet og Heliometret. Af disse fire Instrumenter har Ole Rømer opfundet — og konstrueret — de to førstnævnte. Det tredje har han ligeledes opfundet eller, i det mindste, væsentlig forbedret, og det fjerde har han givet den første Idé til.

Selv har Rømer, ligesom Tycho Brahe, anstillet et stort Antal *Observationer* med sine Instrumenter. Desværre fik han paa Grund af sine mange andre Beskæftigelser aldrig Tid til at beregne sine Observationer. Ved Københavns Brand Aar 1728 gik saa godt som alle Rømers Efterladenskaber tabt. Reddet blev bl. a. Optegnelserne til *tre* Nætters

Meridianobservationer, Oktbr. 20.—23. Aar 1706. Disse Observationer er blevet beregnet først af *Tobias Mayer* og

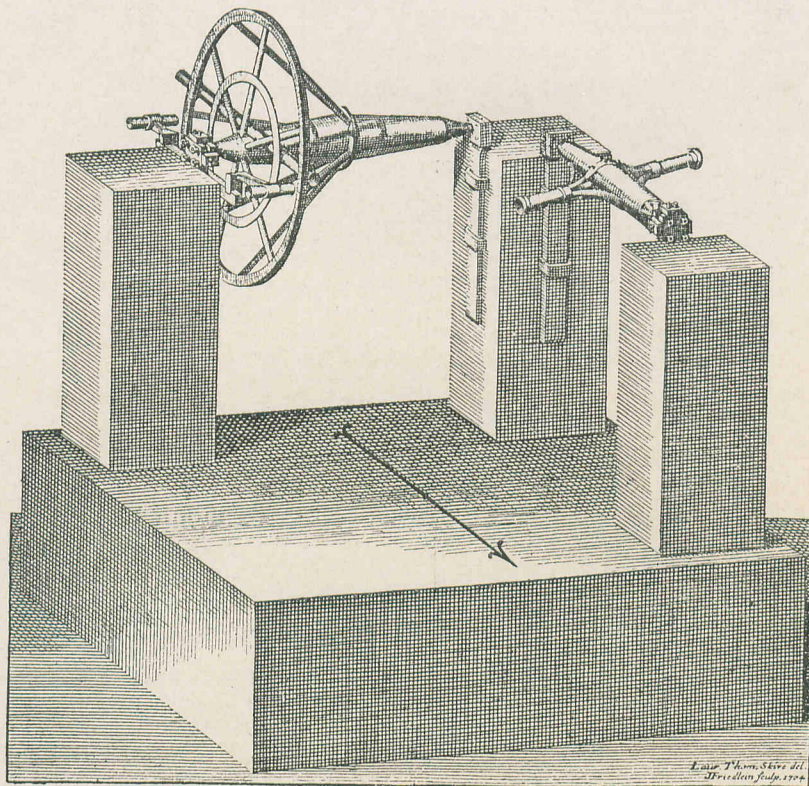


Fig. 10. Rømers Meridiankreds og Passageinstrument i første Vertikal, opstillet paa hans Observatorium i Vridsløsemagle.

senere af *Galle*. Vi faar lidt mere at høre om disse Observationer senere.

* * *

Vi har talt om Ole Rømers Betydning for de astronomiske Maaleinstrumenters Udvikling, men alle de Smaaforbedringer paa Instrumenterne, som Ole Rømer indførte, har vi sprunget over, og det samme gælder ogsaa hans

sindrige Midler til at udføre den for Observationsresultaternes Nøjagtighed saa afgørende Bestemmelse af *Instrumenternes Opstillingsfejl*.

Vi har endvidere talt om disse Maaleinstrumenters vigtigste Anvendelse ved astronomiske Opgaver: til Bestemmelsen af Himmellegerne Steder paa Himlen.

Hvis vi med nogle ganske faa Ord vil karakterisere Udviklingsgangen indenfor denne vigtige Gren af astronomisk Viden, saa kan vi udtrykke det paa følgende Maade:

Vi kan blandt Himmellegerne skelne mellem to Hovedgrupper, den første: Solen, Maanerne, Planeterne og Kometerne, d. v. s. Himmellegerne i vort Solsystem, og den anden: Fiksstjernerne og Taagerne, d. v. s. Himmelleger, der befinder sig paa uhyre Afstande fra vort Solsystem.

I Oldtiden gik Studiet af Fiksstjerneverdenen og Solsystemet jævnsides. Man kendte endnu ikke det væsentlige i Forskellen mellem disse to Grupper af Himmelleger.

Ved Begyndelsen af den nyere Tid fører det Kopernikanske System Hovedinteressen over til Bevægelsesforholdene indenfor vort Solsystem, og denne Interesse vokser i Intensitet med *Keplers* og navnlig *Newtons* Opdagelser saa stærkt, at Bevægelserne i vort Solsystem i lange Tider danner det centrale i den astronomiske Forskning.

I lange Perioder i Astronomiens Historie er det i Virkeligheden saaledes, at de fleste Undersøgelser over Fiksstjernerne egentlig kun gøres for at fremskaffe et Grundlag for Positionsbestemmelsen for Legemerne i vort Solsystem: har vi Positioner for et stort Antal Fiksstjerner hele Himlen rundt, saa har vi derved ogsaa Muligheder for Stedbestemmelsen af nyopdagede Planeter og Kometer.

Men ved Siden af dette Problem, Bestemmelsen af Stedet for og Bevægelsen af Legemerne i vort lille Solsystem,

gaar ogsaa Undersøgelsen af *Fiksstjernehimlen* for dens egen Skyld. Det drejer sig her særlig om to Ting: Bestemmelsen af Fiksstjernernes *Afstande fra os* (fra vort Solsystem) og om deres *Bevægelser i Verdensrummet*.

I Slutningen af det 18. Aarhundrede kæmper Fiksstjerneastronomien sig frem til en fremskudt Stilling i Viden- skaben, og i vore Dage er det Problemerne om Fiksstjernernes Bevægelsesforhold, Fiksstjernernes Spektre og Fiksstjernernes Afstande, som sluger den største Part af det astronomiske Arbejde, der udføres.

I Virkeligheden repræsenterer denne Revolution inden- for moderne Astronomi en Udvidelse af vor Viden, der er lige saa storslaaet, som selve Begyndelsen af hele den astro- nomiske Forskning var for Aartusinder siden. Den Gang gjaldt det for Mennesket, overhovedet at hæve Blikket fra Jorden, og hvad dertil hører, op til fremmede Verdener. I vore Dage nøjes Astronomien ikke med Kundskaben om det lille begrænsede System, som kaldes Solsystemet. Nu søger den at skaffe os Forestillinger om Mælkevejens Byg- ning, om Afstandene til Fiksstjerner, der ligger uhyre langt udenfor vort Solsystems Grænser, og om Bevægelserne derude.

Dette er moderne Astronomi.

Men har dette noget med Ole Rømer at gøre?

Ja, vi skal se:

I gamle Dage anede man intet om Fiksstjernernes Be- vægelser. Man troede, at »Fiksstjernerne« virkelig var faste paa Himlen. Først efter at Kopernikus' System havde sejret, blev det mere og mere indlysende, at Stjernerne lige saa sikkert som Legemerne i vort Solsystem maatte bevæge sig i Rummet, omend disse Bevægelser paa Grund af de uhyre Afstande nødvendigvis maa synes at være meget ubetyde- lige, set fra vort System.

Den første, der har beregnet Bevægelser af Fiks-

stjerner, var *Tobias Mayer*, og han gjorde det — i Aaret 1760 — ved at sammenligne sine egne Observationer med Observationer, som *Ole Rømer* havde anstillet et halvt Aarhundrede tidligere.

* * *

Saavidt Fiksstjernernes *Bevægelser*! Vi traf her Navnet *Ole Rømer* igen. Men Fiksstjernernes *Afstande* fra os?

Hvis en Fiksstjerne har en Afstand fra os, der ikke er praktisk talt uendelig, saa vil vi kunne konstatere dette derved, at Stjernen i Aarets Løb, alt efter som Jorden vandrer rundt omkring Solen, vil ses i lidt forskellige Retninger fra os. Har vi *to* Stjerner, af hvilke den ene er uhyre langt borte og den anden er os forholdsvis nær, saa vil vi se den sidste beskrive en lille Oval paa Himlen og i Løbet af et Aar komme tilbage til nøjagtig samme Sted igen, medens den førstnævnte vil ses uforandret paa samme Sted af Himlen.

Vi vil med andre Ord kunne opdage, at en Stjerne er os nær, ved i Løbet af et Aar at sammenligne dens Sted paa Himlen med en anden Stjernes. Dette kan gøres paa mange Maader, og de i vore Dage anvendte Methoder til at bestemme de nærmeste Stjerner Afstande fra os er i Hovedsagen disse tre: Ved Fotografering, ved Hjælp af Heliometret og ved Hjælp af Meridiankredsen.

Fotografiens Principer er ikke mere end omtrent 100 Aar gamle. Her kan vi ikke vente at møde *Ole Rømers* Navn.

Men Heliometermetoden? Ja, vi ved, at *Ole Rømer* er den, der først har fremsat Principet for Heliometeret.

Og Meridiankredsmethoden? *Ole Rømer* har opfundet Meridiankredsen, og *Ole Rømer* har selv først foreslaaet

den Methode, ved Meridiankredsobservationer at maale de aarlige Forandringer i to Stjerner indbyrdes Beliggenhed paa Himlen, der svarer til de to Stjerner forskellige Afstande fra os. Hans Resultater blev ikke tilstrækkelig nøjagtige, men Metoden er den samme som den, vore Dages Astro-
nomer anvender, med finere Hjælpemidler og derfor med bedre Resultater.

* * *

Vi har nu en Forestilling om, hvilken Rolle Ole Rømer har spillet for den astronomiske Observationskunst. Vi ved ogsaa, at Ole Rømer var med, da Tobias Mayer gjorde den første Bestemmelse af Bevægelser for Fiksstjerner, og vi har endvidere set, at Ole Rømer er en af Grundlæggerne af de moderne Undersøgelser over Fiksstjernernes Afstande. Vi kunde tilføje, at Rømer — dog uden at kunne forklare Fænomenet — før *Bradley* havde bemærket de Forandringer i Stjernernes Positioner, der senere førte denne til den i Astro-
nomiens Historie saa epokegørende Opdagelse af *Aberrationen*.

Men vi skal gaa endnu et Skridt videre.

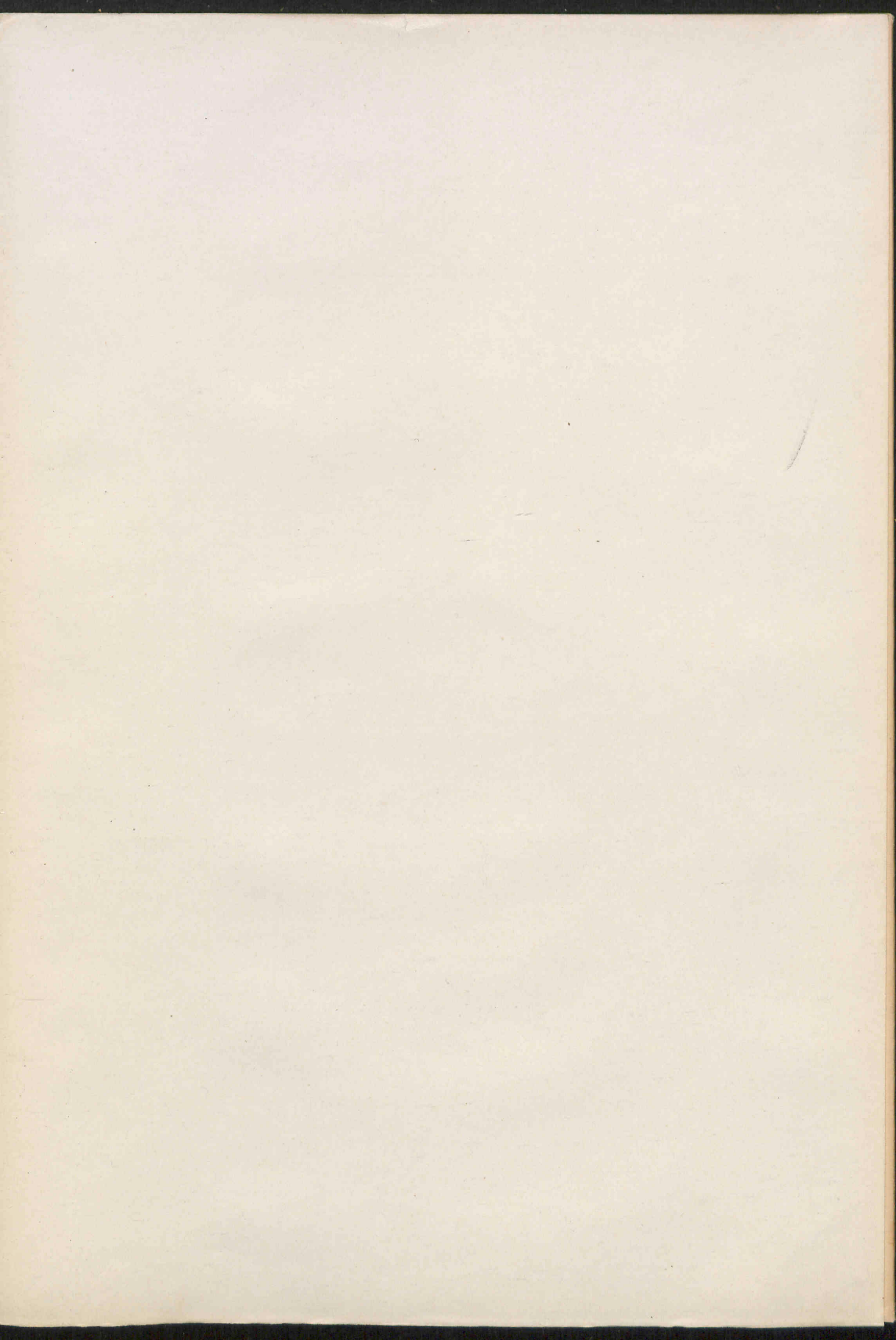
Da vi talte om Fiksstjernernes Bevægelser, saa tænkte vi kun paa den Del af en Stjernes Bevægelse i Rummet, der foregaar vinkelret paa Synslinien, og som vi derfor kan konstatere direkte ved at sammenligne Stjernens tilsyneladende Sted paa Himlen fra Aar til Aar.

Men Spørgsmaalet om, hvorvidt en Stjerne bevæger sig i Retningen *fra os* eller *imod os*, altsaa i Synsliniens Retning, kan dette Spørgsmaal behandles? Ja, vi har i vore Dage en Methode, som kan give Svar paa dette Spørgsmaal.

Det er en af de allermødeste Metoder, en af Astrofysikens allervigtigste. Den arbejder med det s. k. Dopplerske Princip. Denne Methode afhænger af vort Kendskab til

Lysets Hastighed. Men Lysets Hastighed, ja, det var jo Ole Rømer, som først gav en Methode til at bestemme den!

Og her har vi altsaa — indirekte — Ole Rømer igen. Midt inde i den Gren af Astronomien, som er den allermoderneste: Astrofysiken.



TRYKT HOS J. JØRGENSEN & CO. (IVAR JANTZEN)

