Danskernes Historie Online
Danske Slægtsforskeres Bibliotek

Dette værk er downloadet fra Danskernes Historie Online

Danskernes Historie Online er Danmarks største digitaliserings-projekt af litteratur inden for emner som personalhistorie, lokalhistorie og slægtsforskning. Biblioteket hører under den almennyttige forening Danske Slægtsforskere. Vi bevarer vores fælles kulturarv, digitaliserer den og stiller den til rådighed for alle interesserede.

Støt vores arbejde – Bliv sponsor

Som sponsor i biblioteket opnår du en række fordele. Læs mere om fordele og sponsorat her: https://slaegtsbibliotek.dk/sponsorat

Ophavsret

Biblioteket indeholder værker både med og uden ophavsret. For værker, som er omfattet af ophavsret, må PDF-filen kun benyttes til personligt brug.

Links

Slægtsforskernes Bibliotek: https://slaegtsbibliotek.dk
Danske Slægtsforskere: https://slaegt.dk



Meddelelser fra Ole Romers Venner

1998

MEDDELELSER FRA OLE RØMERS VENNER

6. ÅRGANG 1/1998

Per Friedrichsen:	Til Ole Rømers Venner	5
Ove Nathan:	Matematikkens gådefulde kraft	7
Ole Knudsen/ Kurt Møller Pedersen:	Olaf Pedersen	11
Olaf Pedersen:	Tycho Brahe og astronomiens genfødsel	15
Paul Rubow:	Heibergs stil og astronomi	22
Johan Ludvig Heiberg:	Tycho Brahes Farvel	24
Per Darnell:	Heibergs astronomiske interesse	26
Johan Ludvig Heiberg:	Stjernehimlen	32
Per Darnell:	Pechüle	34
Ivar Gjørup	Egoland	37
Erling Poulsen:	Rømers termometri	40
Daniel Fahrenheit	Uddrag af brev til Boerhaave	48

Til Ole Rømers Venner!

Astronomiens historie er én lang beretning om menneskets stræben efter at skaffe sig stadig mere detaljeret viden om universets beskaffenhed og sin egen plads i det. Stadig mere raffinerede måle- og iagttagelsesmetoder har mennesket udviklet med dette formål for øje. Nærværende nummer af "Meddelelser til Ole Rømers Venner" bringer eksempler på denne trang efter erkendelse fordelt på et bredt spektrum af forskellige litterære genrer. Stærkest repræsenteret er essayet (herunder nogle biografiske portrætter), dertil kommer en nekrolog, lyrik, encyklopædiske stikord, en enkelt afhandling samt den bildende kunst i form af en tegneserie. Emnerne spænder fra det generelle til det detaljerede, fra det filosofiske og humoristiske til det lyriske og paradoksale. Det er redaktørens håb, at der vil være noget for enhver smag - især den gode!

Når tekster om og af Johan Ludvig Heiberg optager så forholdsvis megen plads, skal det ses i forbindelse med den udstilling om dansk amatørastronomi (herunder også Heibergs indsats), som Ole Rømer Museet afholder fra den 7. oktober. Med lidt god vilje kan fokuseringen på Heiberg også betragtes som en slags supplement til arrangementet "Golden Days". Som bekendt var Heiberg en af den danske guldalders fremmeste personligheder!

God fornøjelse!

Med venlig hilsen

Per Friedrichsen

Per Friedrichsen
Formand



Encyklopædien og astronomien

"Danmarks Nationalleksikon" - Encyklopædien - har netop søsat bind nr. 11 af i alt 20 bind. Ifølge redaktionschef Jørgen Aagren Nielsen, som er ansvarlig for artiklerne om astronomi, vil Encyklopædien i alt omfatte ca. 18.000 linier à 40 anslag fordelt på ca. 1.250 artikler, som fordeler sig således:

Biografier: ca. 20%
Klassisk astronomi / historie: ca. 10%
Instrumenter: ca. 10%
Astrofysik: ca. 25%
Stjernebilleder: ca. 7%
Solsystemet: ca. 20%
Kalendervæsen: ca. 8%

Matematikkens gådefulde kraft

Ove Nathan

Jo dybere vi trænger ind i fysikken, jo mere raffineret vores forståelse bliver, jo mere matematisk bliver beskrivelsen. At beskrive skønheden og styrken i naturlovene fuldt ud kan ikke gøres uden matematikken.

Jeg synes, der er morsomt at prøve på at formidle fysik til andre, men alligevel gribes jeg fra tid til anden af en desperat fornemmelse af umuligheden i foretagendet. For fysikkens virkelige sprog er ikke dagligsproget, men matematikkens sprog. Allerede pioneren Galilei havde et klart blik for matematikkens rolle i fysikken, som han formulerede præcist ved at sige "at naturens store bog kun kan læses af dem, der forstår det sprog, bogen er skrevet i. Og dette sprog er matematikken." Men med sit abstrakte formelsprog, sine integraltegn og sine differentialkvotienter, sine matricer og sine vektoroperationer rejser matematikken en høj mur mellem sin verden og omverdenen.

Man kan ikke tale sig ud af den vanskelighed. Når en fysiker fortæller om sin videnskab i dagligsproget, uden matematik, kan matematikken let få karakter af påstande, af postulater. Hvordan skal en lægmand kunne veje fysikerens og astronomens påstande over for astrologens anderledes påstande? Fysikeren taler med den autoritet, som viden om eksperimenter og teori kan give, men astrologen og healeren hævder jo også - med deres form for autoritet - at deres påstande bygger på viden og erfaring. Hvem skal man lade sig overbevise af? Ordene lyder jo ens.

Sammenhængen mellem fysikkens eksperimentelle side og fysikkens matematiske formulering kan ikke brydes, i alt fald ikke uden at fysikken bliver uinteressant, perspektivløs - og ubrugelig for praktiske formål. Enhver fysisk lovmæssighed udtrykkes i matematisk form, og jo dybere vi trænger ind i stoffets natur, jo mere raffineret vores forståelse bliver, jo mere matematisk bliver beskrivelsen. Det er ikke gørligt, på en ordentlig måde, fuldt ud at beskrive skønheden og styrken i naturlovene, og samtidig ganske forsage den matematiske form.

Matematikken er ikke blot et værktøj, som skruetrækkeren og oscilloskopet er det i laboratoriet, den er også et sprog med en logisk styrke, som tillader fysikeren at slutte fra én fysisk påstand eller lovmæssighed til den næste. Som eksempel kan

jeg nævne den klassiske mekaniks kraftlov og planeternes baner om Solen. Newton opstillede en matematisk kraftlov, efter hvilken massetiltrækningen mellem to partikler er omvendt proportional med anden potens af afstanden mellem partiklerne.

Ud fra denne kraftlov kan man matematisk beregne bevægelsen af en planet i dens bane omkring Solen. Banen bliver en ellipse, hvis ene brændpunkt er Solens og planetens fælles tyngdepunkt. Denne overgang fra kraftloven til bestemmelsen af banen kan ikke på nogen rimelig måde ske alene med ord, uden benyttelse af geometri og/eller analytisk mekanik. Det hænder endda, at fysik næsten bliver ren geometri, som det for eksempel sker i Einsteins almene relativitetsteori, hvis forudsigelser, bl.a. om lysets bøjning i nærheden af stærke tyngdefelter, er blevet bekræftet af iagttagelser med stor præcision.

Der er udfoldet store anstrengelser for at forklare moderne fysik i dagligsprog, for at oversætte symboler og formler til ord. Men jo dybere formidleren kommer ind i sit stof, jo mere trængt bliver den læge læser. Den ene komplicerede sætning stables oven på den anden, og læserens forvirring må uundgåeligt tiltage. Man kan måske slippe godt fra at oversætte en enkelt matematisk formel til ord, men ikke en hel matematisk-logisk tankerække. Det ender med at blive en halsbrækkende øvelse.

Matematikerne har altid været bevidst om deres videnskabs eksotiske natur. Det fremgår bl.a. af den navngivning, de benytter. Matematikerne taler for eksempel malende om transcendentale tal, om imaginære tal og om irrationelle tal, lidt i kontrast til begreber som naturlige tal og rationale tal.

At ordene klinger af mystik, skal man ikke lade sig narre af, for i denne matematikkens verden er alt omhyggeligt defineret og blottet for mystik. Tal, der bruges som hverdagskost i fysikken, som e og pi, vides at være transcendentale tal, og heri ligger "blot", at disse tal ikke tilfredsstiller nogen såkaldt algebraisk ligning. Men der er pænt lille matematisk skoleridt i beviset for at e og pi faktisk er transcendentale tal, det klares ikke med gymnasiematematik. Beviset for, at pi er transcendental er for øvrigt den logiske slutsten på den ældgamle (og korrekte) påstand om umuligheden af cirklens kvadratur.

Lidt løsagtigt kan man spørge, hvor disse imaginære og transcendentale m.fl. tal kommer fra. Halvt i spøg, halvt i alvor sagde den (antagelig religiøst troende) tyske matematiker Leopold Kronecker engang:

"Die ganze Zahl schuf der liebe Gott - alles übrige ist Menschenwerk" - Vorherre skabte de hele tal, alt det øvrige er menneskeværk.

Kronecker var overbevist om, at hele aritmetikken kunne bygges på de hele (naturlige) tal, som han anså for gudgivne. Men med denne ofte citerede sentens sigter Kronecker også mod et hedt debatteret emne, nemlig matematikkens grundlag, et emne der ligger på grænsefladen mellem filosofi og matematik.

Er matematikken noget mennesket har opdaget ude i naturen, eller er matematikken en rent menneskeskabt opfindelse? Hvis Kronecker har ret i, at store dele af matematikken er menneskehovedets egen opfindelse, hvordan kan det så være, at denne samme matematik egner sig så godt til at beskrive den ydre verden, som fysikerne iagttager og måler på?

Fysikerne kan slet ikke undvære de transcendentale tal og de imaginære tal og hele det øvrige, matematiske begrebsapparat. Og det kan den praktiske ingeniør for øvrigt heller ikke. Abstrakt som dette begrebsapparat er - og muligvis menneskeskabt - så er det dog også hårdtslående og solidt.

På den ene side har vi menneskets hjerne og på den anden side den ydre verden, helt ud til universets yderste grænser, milliarder af lysår fra os. Hvordan hænger de to ting sammen?

Selv hyperabstrakte og raffinerede, matematiske konstruktioner finder før eller siden håndfast anvendelse til beskrivelse af den fysiske natur, også til beskrivelse af naturfænomener, der fandt sted for milliarder af år siden, inden mennesket kom til.

Den berømte fysiker P.A.M. Dirac legede endda med den tanke, at en hvilken som helst, smuk matematisk teoribygning måtte kunne finde anvendelse på et naturfænomen - det måtte være den teoretiske fysikers opgave at finde frem til det relevante anvendelsesområde. Diracs egen, store opdagelse af den relativistisk korrekte bølgeligning for elektronen skete dog ikke efter den recept.

Hvordan man end vender og drejer det, så er matematikkens fundamentale plads i fysikken i sig selv en gåde.

En af dette århundredes kendte, teoretiske fysikere, den ungarsk-amerikanske Eugene Wigner, udtrykte det således:

"Matematikkens overvældende kraft i naturvidenskaben grænser til det mystiske og har ingen rationel forklaring."

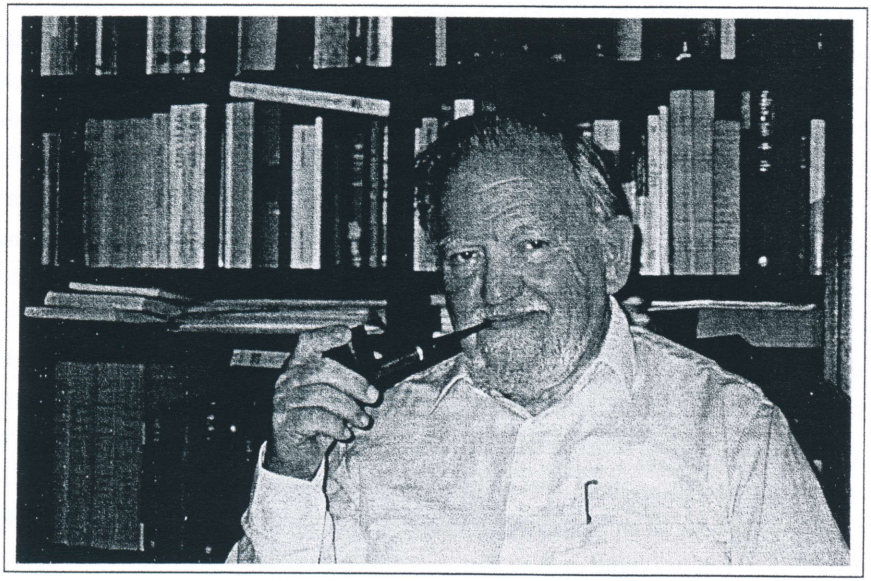
Wigner har ret. Vi savner endnu en rationel forklaring. Med mindre man da vil hævde, at universet og mennesket er matematik og kun matematik. Det er der dem, der mener. Men det lyder som en besværgelse, snarere end som en forklaring.

Gåden om matematikkens kraft i fysikken vil næppe blive løst, selv om fysikerne en dag fandt frem til den eftersøgte, universelle model for alle de emnekredse, fysikken beskæftiger sig med: kvantemekanik og gravitation, lys og partikler og kræfter af enhver art.

(Ovenstående artikel bringes med forfatteren, professor, dr.scient. Ove Nathans, velvillige tilladelse. Artiklen blev først trykt i "Univers", tillæg til "Berlingske Tidende", 1.9.1998, side 20)

Olaf Pedersen 8.4.1920 – 3.12.1997

Ole Knudsen og Kurt Møller Pedersen



Professor emeritus, dr.phil. Olaf Pedersen døde den 3. december 1997 i en alder af 77 år. Blandt kolleger, studerende og venner blev han kaldt OP, en uhøjtidelig tiltaleform, der passede ham godt og svarede til det billede, mange havde af ham som en venlig, altid pibe- eller cigarrygende, og underfundigt smilende læremester. OP havde dog også andre sider, der viste ham som en dreven debattør og en ikke altid lige eftergivende forhandler i forsknings- og universitetspolitiske sager. Ved OP's bortgang har vi mistet en fremragende forsker, der var internationalt anerkendt for sin forskning i oldtidens og middelalderens naturvidenskaber, og en levende og altid omhyggeligt forberedt underviser.

OP var født i Egtved. Han blev student i 1938 fra Kolding højere Almenskole (Kolding Gymnasium) og blev magister i 1943 fra Københavns Universitet i teoretisk fysik med speciale i relativitetsteori. I 1944 blev han ansat ved Randers Statsskole, indtil han i 1956 blev amanuensis ved Det fysiske Institut ved Aarhus Universitet. Her oprettede han en afdeling for fysikkens historie, der i 1965 udvik-

lede sig til det selvstændige Institut for de Eksakte Videnskabers Historie, hvor OP blev udnævnt til professor i 1967. Instituttet blev kendt verden over, dels fordi det var usædvanligt at knytte en historisk uddannelse til et naturvidenskabeligt fakultet, og dels fordi OP's forskning var kendt langt ud over landets grænser. OP havde mange internationale forbindelser og gode venner verden over. Disse relationer blev grundlagt under hans studieophold i Paris 1949-50, hvor han især blev påvirket af Etienne Gilsons forelæsninger. Senere studerede han med forkærlighed i Cambridge, hvor han var medlem af St. Edmond's House. Hertil vendte han ofte tilbage, og her fandt han både ro til sin forskning og lejlighed til at diskutere videnskabshistoriske emner med kolleger fra alle verdenshjørner.

OP var gennem flere år medlem af styrelsen for den internationale Union for Videnskabernes Historie og Filosofi samt vicepræsident for den Internationale Astronomiske Unions Kommission for Astronomiens Historie. OP overtog efter Mogens Pihl posten som redaktør af *Centaurus,* International Journal for the History of Science and Technology, hvis internationale karakter han yderligere styrkede.

OP er forfatter til en lang række videnskabelige og populærvidenskabelige afhandlinger. Det begyndte med, at han som ung gymnasielærer i matematik og fysik fattede interesse for middelalderens naturfilosofi og verdensbillede. Denne interesse forfulgte han i sin fritid og under sit studieophold i Paris. Han lærte at læse middelalderhåndskrifter, og hans arbejde resulterede i doktordisputatsen om *Nicole Oresme og hans naturfilosofiske system* (1956). Efter hans ansættelse ved Aarhus Universitet blev oldtidens og middelalderens astronomi et hovedemne for ham. OP gennemførte en systematisk søgning i de store europæiske bibliotekers håndskriftsamlinger og fandt bl.a. frem til et hidtil upåagtet corpus af tekster, de såkaldte *Theorica Planetarum*-tekster, som viste en ny facet af astronomiundervisningen på middelalderens universiteter. Undervejs fremdrog han af glemslen en dansk astronom fra 1200-tallet, Peder Nattergal, hvis skrifter viste sig at have haft international udbredelse i den lærde verden.

I 1974 udkom hans hovedværk, *A Survey of the Almagest*, et studium af et af den græske astronomis betydeligste værker, skrevet af Ptolemaios i Alexandria i det 2. årh. efter Kristi fødsel. OP's bog blev mødt med strålende anmeldelser i de internationale tidsskrifter, og den har i dag status af et standardværk, som benyttes og citeres af alle, der forsker i oldtidens og middelalderens astronomi.

OP interesserede sig ikke blot for naturvidenskabernes interne udvikling, men brugte også mange kræfter på at studere den historiske udvikling af de institutioner, som har dannet ramme om videnskabsmændenes udfoldelser. I 1979 publicerede han *Studium generale. De europæiske universiteters historie.* Bogen udkom som *The First Universities* i januar 1998 på Cambridge University Press. Det var også naturligt, at Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, som han var medlem af siden 1978, henvendte sig til ham, da man i anledning af Selskabets 250 års jubilæum ønskede at udgive en bog om Selskabets historie. Bogen, *Lovers of Learning*, udkom punktligt på jubilæumsdagen. Bogen er ikke et glorificerende jubilæumsskrift, men en sober og velafbalanceret historisk fremstilling af en dansk videnskabelig institutions omskiftelige skæbne og vekselvirkning med samfundet.

OP's forskning har omfattet mange andre emner, som f.eks. de matematiske principper for konstruktion af solure, engelske amatørvidenskabsmænd i 1700-tallet, Ritmester Prytz' opfindelse af planimetret, og sidst men ikke mindst Galilei, hvis personlighed og relation til kirken optog OP gennem mange år. Ligeledes var han optraget af arkæoastronomien, især megalitastronomien vedrørende bl.a. Stonehenge.

For OP havde det gamle slagord om enheden mellem forskning og undervisning altid et reelt indhold, og det er derfor på sin plads at nævne, at han ved siden af sin virksomhed som forsker havde en lige så glorværdig karriere som lærer og formidler. Han har undervist i mellemskolen, i gymnasiet og på universitetet og holdt utallige foredrag på skoler, i foreninger og i radioen. I TV-udsendelserne "Spørg Århus" fik han stor succes hos offentligheden, fordi han forenede en legende og spøgefuld facon med en dybt seriøs behandling af seernes spørgsmål. Hans formidlingsevne har også givet sig udslag i form af lærebøger og populære fremstillinger. På internationalt plan har bogen *Early Physics and Astronomy* fået stor udbredelse og er kommet i nye reviderede udgaver og paperbacks. Den er et fremragende eksempel på direkte formidling af videnskabshistoriske forskningsresultater til studerende og andre, der ikke selv er specialister på området. *Lærebog i Mekanik*, skrevet sammen med Ole Knudsen, er kendt af mange tidligere studerende i fysik ved Aarhus Universitet.

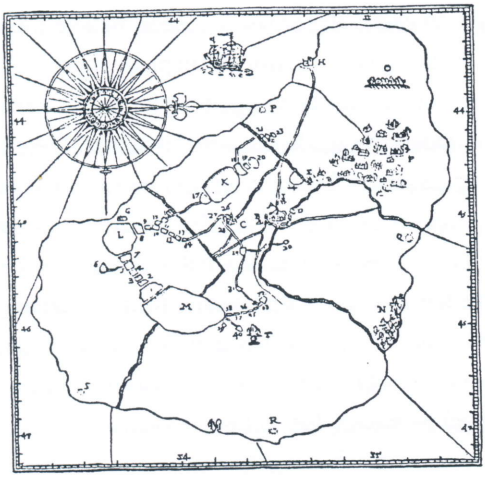
En særlig side af OP's formidlingsindsats kom til udtryk i hans bestræbelser på at få etableret et videnskabshistorisk museum i Aarhus. Disse bestræbelser bar en beskeden frugt, da museet i 1983 åbnede for publikum på Observatorievej. Sam-

men med overlæge dr.med. Ejner Hovesen arbejdede OP videre med planer om et større museum for ikke alene videnskabernes, men også medicinens historie. Det resulterede i et nyt og stort museum, *Stenomuseet*, der åbnede i Universitetsparken i 1993.

OP's sidste værk, *Naturerkendelse og Theologi i historisk belysning*, der udkom i 1996, var udtryk for hans optagethed af religiøse forhold. Han konverterede til katolicismen og var et trofast og aktivt medlem af den katolske menighed.

(Nekrologen bragtes første gang i "Videnskabsforskning", nummer 18, januar 1998:28-30. Den gengives her med forfatternes venlige samtykke).

(Olaf Pedersen anbefalede sammen med rigsantikvar Olaf Olsen og lektor Erik Høg en udgivelse af Ole Rømers korrespondance og afhandlinger. Dette projekt er blevet støttet af Statens Humanistiske Forskningsråd og vil blive publiceret af Det Danske Sprog- og Litteratur Selskab. Det trykklare manuskript foreligger på diskette 1.10.1998)



FIGUR 1: TYCHOS KORT OVER HVEN I HANS EPISTOLARUM ASTRONOMICARUM LIBER I (HVEN 1596). URANIBORG LÅ PÅ ØENS HØJESTE PUNKT (VED A) I EN HØJDE AF 50 METER OVER HAVET.

Tycho Brahe og Astronomiens Genfødsel

Olaf Pedersen

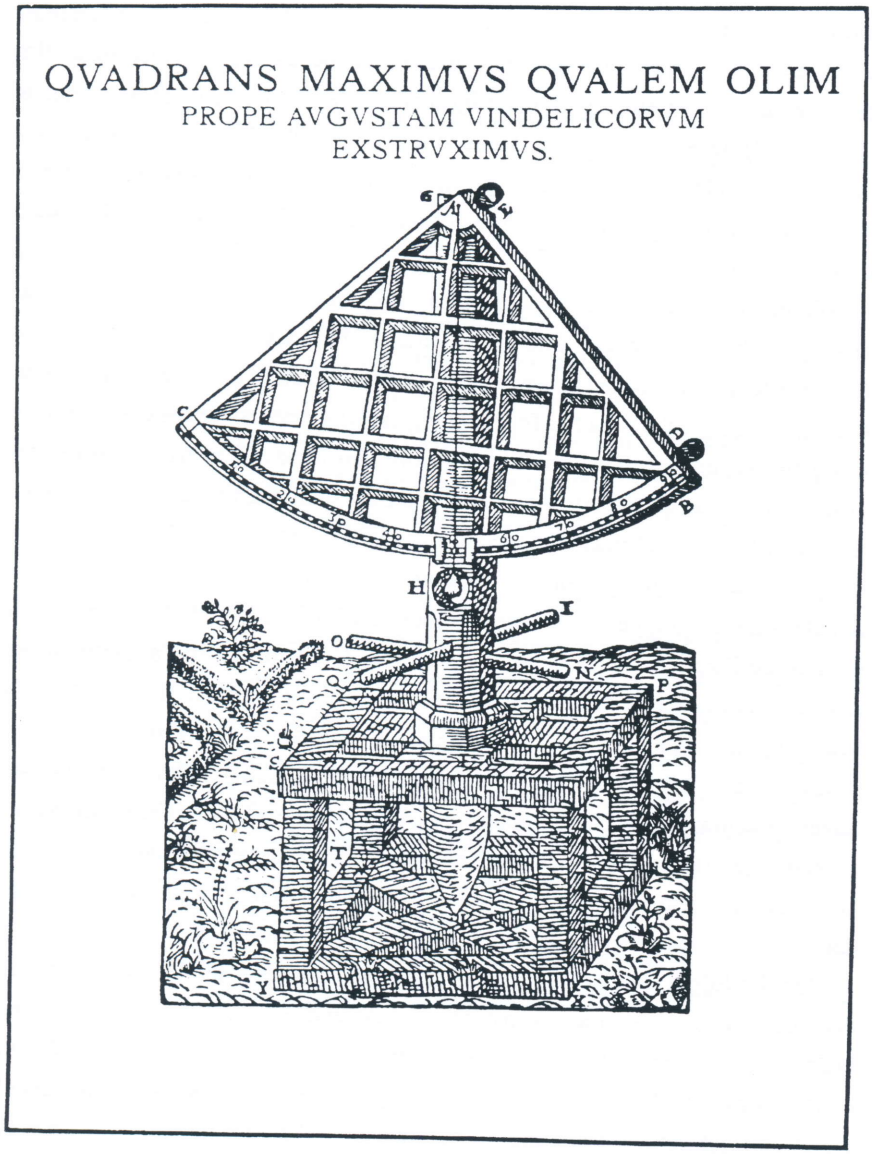
Indledning

Tycho Brahe døde for næsten fire hundrede år siden, men endnu i dag er astronomer i almindelighed fortrolige med nogle af hans mere betydningsfulde bidrag til en bedre forståelse af universet. Alle ved, at han opdagede Nova 1572 og beviste, at den var en fiksstjerne, der vidnede om iøjnefaldende forandringer i den del af rummet, hvor ellers ingen forandringer blev anset for mulige; - at han byggede et stort observatorium forsynet med et antal instrumenter, der var så snildt konstruerede, at de tillod ham at forøge observationsnøjagtigheden med en faktor på 10 eller 20; - at han opdagede den tredie og den fjerde anomali i månens bevægelse; - at han lavede et nyt og præcist katalog over et tusinde fiksstjerner; - at han efterlod sig en enorm skat af observationer af planeter, som siden skulle blive udnyttet på frugtbar måde af Kepler og andre; - og at han til syvende og sidst stadig klyngede sig til den traditionelle forestilling om den ubevægelige jord som universets centrum. Men hvor vigtige sådanne individuelle resultater end kan være, er de ikke i sig selv en tilstrækkelig begrundelse for den påstand, at Tychos arbejde ikke blot havde en relativ, men også en absolut betydning, og at den moderne astronomi i virkeligheden fødtes på øen Hven midt i Sundet mellem Danmark og det, der nu er den svenske provins Skåne (figur 1). For at forstå, hvorfor dette er tilfældet, må vi begynde med en hurtig oversigt over nogle af den traditionelle astronomis grundtræk, betragtet fra et metodologisk synspunkt.

Lige siden de gamle pythagoræere op mod år 400 f.Kr. opgav deres forsøg på at konstruere det fysiske univers på grundlag af deres rent matematiske teori for de hele tal, har astronomerne aldrig glemt, at astronomiske teorier på en eller anden måde må bygge på erfaringsmæssige data. Tværtimod, alle betydende astronomer fra og med Hipparch (2. årh. f.Kr.) indså, at omhyggelige observationer var uomgængeligt nødvendige, både for at udstyre de kinematiske modeller for planetbevægelserne med præcise parametre og for at afprøve sådanne modeller gennem numeriske forudsigelser, der kunne bekræftes eller afkræftes gennem observationer. Derfor byggede disse astronomer ikke blot på deres egne iagttagelser. De så på deres forgængeres observationer med den største respekt og betragtede



FIGUR 2: TYCHO BRAHE OG HANS SLÆGT. PORTRÆTSTIK AF JACOB DE GHEYN I ASTRONOMICARUM LIBER I (HVEN 1596)



FIGUR 3: AUGSBURG-KVADRANTEN 1569-1574. EFTER ASTRONOMIAE INSTAURATAE MECHANICA (WANDSBECK 1598)

alle omhyggeligt nedskrevne resultater som et stadigt voksende forråd af informationer, til hvilke senere slægtled kunne føje deres egne iagttagelser, men fra hvilke det ville være forkert eller ligefrem farligt at bortkaste noget. Endnu hos Copernicus (1473-1543) hører vi et ekko af denne almindelige indstilling, da han i sit Brev imod Werner (1524) sagde om de gamle astronomer, at han ønskede at følge i deres fodspor og holde fast ved deres observationer, der er overladt til os som deres arvelod.

Allerede i oldtiden førte denne tiltro til tidligere observationer til resultater af en langtrækkende, men ikke altid heldig karakter. For eksempel troede Ptolemaios (2. årh. e.Kr.) så meget på Hipparchs data, at det fik ham til at antage et tropisk år, der var omkring seks minutter for langt, og en årlig præcessionsrate der var omkring fjorten buesekunder for lille, ligesom han førtes til at tro, at solbanens apsidelinie havde en fast retning i forhold til forårspunktet, i modsætning til hvad der var tilfældet med planeterne. Som tiden gik og en længere tidsbasis var til rådighed, blev de almene konsekvenser af sådanne fejl mere og mere åbenbare. Således blev en gruppe muslimske astronomer i Bagdad i det 9. århundrede klar over, at de ikke med deres egne observationer kunne bekræfte værdierne af en række grundlæggende parametre, sådan som disse var nedarvet fra oldtiden, såsom ekliptikas hældning, præcessionsraten og længden af det tropiske år. Men i stedet for at forkaste de antikke observationer som fejlagtige fortolkede de fleste uoverensstemmelserne på den måde, at de pågældende parametre ikke var astronomiske konstanter, men variable funktioner, der havde ændret sig i tidens løb. Dette var en direkte følge af troen på tidligere observationers gyldighed, der for den tids videnskabsmænd utvivlsomt var en rationel antagelse.

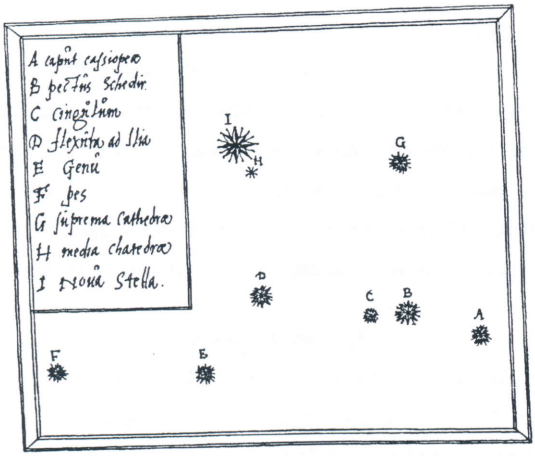
Men der fulgte også andre og mere specielle konsekvenser. En af dem var, at det sideriske år var en mere konstant størrelse end det tropiske år og derfor en bedre tidsenhed. En anden var de såkaldte trepidations-teorier, der på grundlag af en temmelig indviklet kinematisk model søgte at gøre rede for både den (sande) variation af ekliptikas hældning og den (næsten ikke eksisterende) variation af præcessionsraten. Flere sådanne teorier så dagens lys i middelalderen. Da de havde vigtige følger for spørgsmålet om solårets længde, blev de ivrigt diskuteret i forbindelse med de forskellige forsøg på at reformere den gamle julianske kalender. Også Copernicus udarbejdede en trepidations-teori, ligesom han fulgte Bagdad-

astronomerne fra det 9. århundrede ved at vælge en siderisk baggrund for sin planetteori; men i denne prøvede han på den anden side mere konsekvent end Ptolemaios at gennemføre det gamle pythagoræiske princip om den jævne cirkelbevægelse som det eneste tilladte matematiske værktøj for den teoretiske astronomi. Dette viser, at han på mange måder mere var det sidste medlem af den gamle skole end budbringeren om en helt ny æra. Konklusionen må derfor blive, at den skelsættende begivenhed i astronomiens nyere historie først indtraf i det øjeblik, da en stor astronom med forsæt brød med traditionen i den forstand, at han nægtede at tillægge det nedarvede observationsmateriale nogen som helst autoritet i sig selv.

Tychos program

Det ser ud til, at det første skridt i denne retning blev taget af Johannes Regiomontanus (1436-1476) og dennes efterfølgere i Nürnberg, men det var Tycho Brahe (1546-1601), som først havde lykke til at bringe dette program til noget nær en fuldendelse. Han var født på godset Knudstorp i Skåne af en gammel adelig familie (figur 2) og var oprindeligt bestemt til at blive jurist. Når han til trods herfor kom til at indtage en helt enestående plads i astronomiens historie, var det ikke alene på grund af sine specielle opdagelser, men først og fremmest fordi han bevidst valgte at hellige hele sit liv til astronomiens genoprettelse på grundlag af en fuldstændig udforskning af himmelfænomenerne helt fra grunden og helt uden hensyn til tidligere observationer. Dette næsten overmenneskelige forehavende optog Tycho i det meste af hans videnskabelige liv - han var også lidt af en alkymist - og blev gennemført med en målbevidst beslutsomhed, der gjorde Tycho til en af de første heltidsforskere i Europa. For denne sags skyld gav han ikke alene afkald på et professorat ved Københavns Universitet, men også på at blive dettes vicekansler for frit at kunne følge sin videnskabelige bestemmelse, uhindret af akademiske pligter inden for hovedstadens snævre rammer, hvor det også ville have været vanskeligt at gennemføre et stort observationsprogram.

Fra første begyndelse var Tycho klar over, at astronomiens genoprettelse var betinget af forbedrede instrumenter og derfor måtte blive en kostbar affære. Det blev altså tvingende nødvendigt at finde de fornødne midler til støtte for en videnskab, hvis sociale og økonomiske konsekvenser først gradvist var ved at gå op for en initiativrig tidsalder, der behøvede nye navigationsmetoder og forbedrede prin-



FIGUR 4: DEN NYE STJERNE 1572 (VED I) I STJERNEBILLEDET CASSIOPEJA. EFTER DE NOVA STELLA (HAFNIAE 1573).

cipper for korttegning for at befordre den europæiske ekspansion hinsides verdenshavene. Her kronedes hans bestræbelser med virkeligt held. Allerede som 23-årig lykkedes det ham i 1569 at overtale to velhavende borgere i Augsburg i Tyskland til at gøre det muligt for ham at udskifte de små og grove håndinstrumenter fra hans studentertid med en permanent monteret kvadrant af træ, der var så stor, at de enkelte bueminutter kunne aflæses på skalaen (figur 3). Instrumentet havde en radius på 18 fod (mere end 5 meter) og var så tungt, at tyve velvoksne mænd næppe kunne løfte det i stilling. Dets imponerende dimensioner modsvaredes dog ikke af dets mekaniske egenskaber, eftersom det ikke var ophængt i sit tyngdepunkt, men i toppunktet for vinklen, hvorved stabiliteten forringedes. Efter kun fem års tjeneste gik instrumentet i 1574 til grunde i en storm, men dog ikke før det havde forsynet Tycho - der nu var tilbage i Danmark - med observationer af den supernova, han så den 11. november 1572 og selv observerede med mere primitive midler (figur 4). Det følgende år lagde Tycho grunden til sin hurtigt voksende europæiske berømmelse med sit skrift De Nova Stella (Hafniae 1573), hvori det

nye og sære fænomen blev indgående beskrevet. Fra nu af stod alle døre ham åbne, og det kunne se ud til kun at være et spørgsmål om tid, før han ville forlade Danmark for stedse for at modtage en vellønnnet stilling ved et eller andet udenlandsk hof eller universitet.

Dette blev dog forhindret takket være en tysk astronoms indgriben. Det var landgreve Wilhelm IV af Hessen, som ad diplomatisk vej opfordrede kong Frederik II til at sørge for, at Tycho fik gode arbejdsvilkår i sit hjemland. Som følge heraf tilbød kongen i 1576 Tycho *vort Land Hven, med alle vore og Kronens Bønder og Tjenere, som derpaa boendes ere, med al den Rente og Rettighed, som der af gaaer og afgives til os og kronen, at have, nyde, bruge og beholde, kvit og frit, uden al Afgift, udi hans Livs Tid, og saa læne han lever og haver Lyst, hans Studia mathematices at continuere og forfølge.* Dette kunne lade sig gøre, fordi øen ikke hidtil havde været i nogen adelsmands eje; efter den feudale statsteori betød det, at den i virkeligheden var kongens, som kunne give den til hvem han ville. At øens bønder dermed blev skattepligtige til Tycho, har næppe gjort ham velkommen blandt den lokale befolkning, af hvilken nogle forlod øen i protest, indtil kongen forbød dette.

Senere fik han tildelt flere ejendomme og andre indtægtskilder, således at hans årlige indkomst kom til at svare til mere end én procent af statens samlede budget. Ingen forskningsgren i Danmark har siden været så velaflagt...

Gengivet med venlig tilladelse af museumsleder Kr. P. Moesgaard

Om Johan Ludvig Heibergs stil og astronomi

Paul Rubow

Heibergs Prestige i Samtiden lader sig begribe helt ned i vore Dage, naar man ulejliger sig med at læse i hans Skrifter. Hans digteriske Produktion er ikke alle Vegne lige frisk. Selv overvurderede han den ikke; han omtalte gerne sine Frembringelser som "Studier", og mange af dem var ikke stort andet. Men de prosaiske Arbejder er ikke præget af nogen Ujævnhed. Inden for sin Begrænsning har hans Prosa store Dyder: den er saglig, rask, yndefuld, vittig. Der er ingen Sidestykke, selv ikke hos hans Samtidige Poul Møller og Søren Kierkegaard, til denne Atticisme. De smaa humoristiske og polemiske Stykker i 10. Bind af hans prosaiske Skrifter indeholder hans mest spændstige Ting; de store kritiske Afhandlinger viser hans geniale Evne til at gøre selv de haardeste Abstraktioner nærværende og levende. I et Skrift som *Om Filosofiens Betydning for den nærværende Tid* (1833) ser man ham triumfere over Vanskeligheden ved at tale om de alvorligste Tankeproblemer, som om det var Hverdagsting. Han spiller med Finhed paa Ordenes Oprindelse for at gøre det usanselige Begreb sanseligt: Metaforerne og Sammenligningerne kaste et gyldent Skær over Foredraget. Kunstfærdigt undgik han de Konstruktioner, hvori tidligere filosofisk Stil var blevet hængende, den indviklede Periodebygning, de tunge Antiteser.

I de senere Afhandlinger, de som staar i hans Perseus og Intelligensblade og Urania, hersker en højtideligere Stemning. De er fra en Tid, da det komtemplative aandsliv var fremherskende hos ham. Herlige er især Betragtninger som *Det astronomiske Aar*, *Stjernehimmelen*, *At orientere sig*. De danner en hel Cyklus i den reneste danske Prosa; man faar Lyst til at sammenføje dem til et Læredigt, i Manér med Lucretius' et Par Tusinde Aar ældre *Om Tingenes Natur* (som engang maa have været Heibergs Yndlingsbog). Han tyede i den sidste Snes Aar af sit Liv til Stjernehimmelen; paa Hjemvejen fra Det kgl. Teater, hvor hans Liv ellers foregik, sattes han i Stemning, og i de kolde, klare Nætter hævede hans frugtbare Meditation sig til en Rigdom og Storhed, som bringer en Dante i Erindring. Heiberg var en Mystiker, der tilfredsstillede sin Evighedslængsel ved hver Nat at genopleve den store Spænding mellem Forandring og Gentagelse paa Firmamentet. Fra sine unge Dage var han en Naturelsker, der søgte Trøst, som sin Yndlingsdigter Ovid, i

Skovene og ved Kilderne, for Tilværelsens Tummel og Modgang. Paa sine ældre Dage kaldte han sig til Orden ved astronomisk Granskning. Han anbefalede et inderligere Samliv med Naturen som Forebyggelse mod Tidsalderens Tristhed, som han var en af de første til at observere.

"Man vil, som jeg haaber, ikke gøre den Indvending, at Samliv med Naturen kun er mulig for den, som lever paa Landet, og at de store Stæders Beboere er udelukkede derfra; Thi det er dog aabenbart, at Naturen er i Staden lige saa vel som paa Landet, eftersom der ikke gives nogen Stilling, hvori mennesket kan udskille sig fra den. Det vilde være en meget indskrænket Betragtning, om man ved Naturen ikke forstod andet end den grønne Skov; lige saa vel kunde da Københavnerne indskrænke Begrebet endnu mere og sige, at Naturen kun er i Charlottenlund og i Dyrehaven. men Naturen er overalt, og ikke mindre dens opvækkende Kraft og dens Skønhed; den findes i den Luft, som vi ethvert Øjeblik indaander, i det Lys og i den Himmel, som selv den snævreste Gade ikke aldeles kan udelukke, og som man desuden, selv i den tættest bebyggede Stad, altid kan finde Lejlighed til at nyde i større Udstrækning. De himmelske Fænomener er saaledes tilgængelige for Alle, men det er netop disse, paa hvilke det især kommer an i et Samliv med Naturen, fordi det er i dem, at Naturen udøver sine store, kosmiske, generelle aldeles lovbestemte, fra alle Tilfældigheder befriede Virkninger, og derfor ad den sanselige Vej vækker Forestillinger om det Evige og det Uforanderlige."

Den overlegne dybsindige mand fandt i Formlen "det Bestandige i det Skiftende" en Verdenslov. Han fandt, at hans Tidsalder, som ogsaa er vor Tidsalder, led af to Sygdomme, Galskaben efter Forandring og Fortvivlelsen over, at intet staar fast.

(Ovenstående linier er et uddrag fra Paul V. Rubows artikel "Johan Ludvig Heiberg" i essaysamlingen "Reflexioner" (Kbh. 1942)

Tycho Brahes Farvel

Johan Ludvig Heiberg
(1791-1860)

Solen sank bag grønne Lund,
Og den lyse, fulde Maane
mellem Sjølunds Kyst og Skaane
Straaled over Øresund.
Hvælved om Uraniborg
Sig den lyse Stjernebue.
Tycho stod i Maanens Lue,
Monne Landet rundt beskue,
Tankefuld med dæmpet Sorg.

Og han sagde: Fædreland!
Sig mig dog, hvad var min Brøde,
Da din Søn du bort at støde
Fra dit Hjerte nænne kan?
Har du glemt min Kærlighed?
Det var mig, som monne bære
Op til Stjernerne din Ære;
Hele Himlen kan jo være
Vidne til min Sønlighed.

Mit Chaldæa her jeg fandt.
Ak! I elskte danske Sletter
Vise jo i lange Nætter
Himmelen til hver en Kant.
Defor elskte Fædrejord,
Fremfor alle Verdens Lande
Har jeg elsket d i n e Strande,
Og paa dem bør Templet stande
For det lyse Stjernechor.

Men Urania sin Ven
Vil et andet Hjem berede,
Hvorved hendes Kunst kan brede
Sig til andre Lande hen.
Dunkelt jeg kun Vejen seer,
Stjernerne maa den betegne.
Ligemeget, hvad for Egne!
Er ej Himlen allevegne?
Hvad behøver jeg saa meer?



»men dem har De ingen af læst!« sagde jeg.

"Før vi skildtes førte han mig op i sit lille Observatorium, hans kjæreste Verden for Øieblikket; Han synes at leve for Philosophien og – hvad jeg troer han udretter mindst ved – for Astronomien; her kunde jeg næsten sukke og synge: Før var Du en Stjerne, men nu du kiger kun!"

Tegningen er af Herluf Jensenius og viser scenen i *"Mit eget eventyr uden digtning"*, da H.C. Andersen besøger Heiberg i Søkvæsthuset 1842.

Johan Ludvig Heiberg - hans astronomiske interesse og instrumenter.

Per Darnell

Vor store digter Johan Ludvig Heiberg (1791-1860) var en ægte amatørastronom, men havde dog flere andre naturvidenskabelige interesser.

I et brev til sin tidligere lærer, pastor Peder Hansen, skriver han 1/6 1811:" Jeg har anskaffet mig Kikkerter til laans, med hvilke jeg betragter Himmellegemerne, og hvor mange Forkølelser mener du ikke, at jeg har pådraget mig, naar jeg i strænge Vinternætter har siddet hele Natten midt i Gaarden under aaben Himmel med mine Kikkerter foran mig paa et stort Bord og gennemmønstret hele den stjerneklare Himmel ?". Han skriver i samme brev om sine fremtidsudsigter:" I Astronomien kunde Bugges Alderdom (Professor Thomas Bugge 1744-1815) have givet mig Udsigter, hvis ikke et ganske ungt menneske ved Navn Schumacher, var bleven Professor heri". Denne H.C. Schumacher (1780-1850) skyldte sin tidlige udnævnelse 1810 til professor designatus et særligt forhold til Kongen, Frederik 6. Se "Dansk Astronomi Gennem 400 År."

I længere tid måtte imidlertid Astronomien hvile på grund af Heibergs andre aktiviteter som forfatter og teatervirksomhed.

Interessen dukker imidlertid op igen omkring 1840. I et brev til Molbech 16/2 1846 skriver Heiberg:" Efter at min astronomiske Interesse i mange Aar har hvilet, har jeg i de sidste tre til fire Aar igjen optaget den og søgt at indhente, hvad jeg i mellemtiden har forsømt. Jeg har lidt efter lidt følt mig paany hendragen dertil med en Magt, som jeg ikke kunde modstaa, maaske ikke engang forklare, men jeg har gjort det sans comparaison, ligesom en Hund spiser Græs: det skal bekomme mig vel, fordi jeg har følt Trang dertil. Der gives af og til Perioder, hvor man føler sig i strid med den omgivende Verden, hvor man ækles ved de fleste Stemmer, som man hører, og kan ikke finde nogen Ledetraad gjennem de skrigende Meningers Labyrinth, eller see Maalet for de urolige Gjerninger. I saadanne Perioder er det velgjørende for Sindet at tye til Regioner, som ligge udenfor al den Snadren og Uro, og hvori alt gaar sin Gang, uanfægtet af menneskelig Lune og Vilkaarlighed. Saaledes er jeg kommet ind i Astronomien. Det er sket for min Sundheds Skyld, ligesom Andre af samme Aarsag gjøre Baderejser, eller tage paa Landet og bruge Grøncuur"....

Man må dog ikke tro, at Heiberg ikke meget tidligere har haft erfaringer med Astronomi. I Bakkehusets samlinger findes således en kikkert af pap, lavet af hans morfader Buntzen. Desuden var hans plejemoder Kamma Rahbeck særdeles vel bevandret i astronomi, idet hendes far, Justitsråd Heger var en erfaren amatørastronom, der selv sleb linser. Mon ikke Kamma har underholdt den lille Heiberg med stjernebillederne, da han i nogen tid var i pleje hos familien Rahbek, efter at hans moder Thomasine Gyllembourg (1773-1856) var blevet skilt fra faderen P.A.Heiberg ? Der har virkelig været mørkt ude ved Frederiksberg bakke dengang! Den gamle bogbinder Carl Scherbe fortalte altid gæsterne i sit "Friluftsobservatorium" på Rolighedsvej, Frederiksberg, at stjernen Gamma Andromedae (Alamak) var Heibergs yndlingsstjerne, idet han beundrede kontrasten mellem den gule hovedstjerne og den smaragdblå ledsager. Senere målinger på denne dobbeltstjerne var i øvrigt grundlaget for professor Thieles doktorafhandling 1866. Heiberg har med sine fine instrumenter senere prøvet at måle distancen mellem de to stjerner og dens variation.

Hvilke objekter kunne man som amatørastronom arbejde med på Heibergs tid ?

Kikkerterne var små, overvejende små linsekikkerter. Bortset fra prof. Schrader, Kiel, der en kort periode, 1792-97, lavede store spejle, var der på fastlandet meget få, som befattede sig med den kunst. Schrader leverede iøvrigt et 12" teleskop til Københavns Observatorium. Deep sky objekter kendte man knapt. Variable stjerner og dobbeltstjerner var man lige begyndt at få begreb om. Det var egentlig kun Solsystemets objekter, som lå for. Altså måtte man nøjes med at iagttage Solpletter, se på Månen, Formørkelser og Kometer. Først og fremmest var man dog nødt til at lave sine egne nøjagtige tidsbestemmelser, og det var ikke så ligetil dengang. Vejledninger har det dog ikke skortet på. Bugges lærebog i Astronomi fra 1796 er ganske fortræffelig i den henseende; og fra fransk hold fandtes der betydelige værker, som Heiberg med lethed kunne studere.

Familien Heiberg boede i fyrrerne på "Søkvæsthuset", Christianshavn, en forstad til København på Amager. Heiberg havde 2 værelser på anden etage af en villa i haven som observatorium, hvor ingen andre måtte komme – til fruens store fortrydelse! Mod nordvest kunne man se " Flaget på Rundetårn", hvis fald kl.12 mar-

kerede middag ved middelsoltid. Stjernetiden, som kunne bruges til korrektion af middeltiden, måtte man dog selv skaffe sig, f.eks. ved at iagttage en kendt stjernes passage over himlens sydpunkt i et passageinstrument. Et sådant havde Heiberg dog først på sine ældre dage i skikkelse af et fint universalinstrument; men han hjalp sig med en mindre kikkert, der var fast indstillet på et fjernt tag i vest. Derfor var det vigtigt, at man ikke rørte kikkerten, og det var netop en af grundene til, at man ikke måtte gøre rent i observatoriet. Stod kikkerten på nøjagtigt samme sted, kunne man de følgende aftener se stjernen komme 3 minutter og 56 sekunder tidligere frem til forsvinden bag taget efter middeltid. Heiberg havde selvfølgelig flere nøjagtige ure. Et af dem må han have reguleret efter stjernetid, således at han umiddelbart efter sin observation kunne se, hvormeget uret havde tabt eller vundet. Dermed kunne han også omregne til den lokale middeltid og kontrollere tidsangivelserne fra Rundetårn. Ikke mærkeligt, at Heiberg ofte skriver ved siden af sine tidsobservationer: "Flaget faldt for tidligt !".

Amatørinstrumenter på Heibergs tid

London var de astronomiske instrumenters Mekka dengang. Dollond havde konstrueret "farvefri" linser i stort antal fra midten af syttenhundredtallet takket være opdagelsen af, at 2 linser af glas med forskellige brydningsforhold og brændvidder sammen kunne ophæve linsefejlene omtrentligt. Desværre var der næsten altid mangel på større stykker af det højtbrydende flintglas, og det var en af grundene til, at megen handel senere overgik til Tyskland. Der var dog stadig et stort og købekraftigt marked i London, hvor navnlig den britiske flåde, der brugte mange kikkerter, men også velhavende privatfolk, var interesserede købere. Der var også mange bekendte instrumentmagere i London, som f.eks. Jesse Ramsden og den legendariske Nairne. For dem alle gjaldt, at de havde en hel stab af dårligt betalte underleverandører, der var mere eller mindre specialiserede. Mange andre europæiske lande sendte dygtige folk til London for at lære om optik, mekanik og urmagerkunst. Fra Danmark sendte Bugge en af sine elever, Bidstrup, der var en bornholmsk urmagersøn. Den mest bekendte af de udsendte var dog artilleriofficeren Reichenbach fra Bayern, der senere grundlagde det berømte værksted og optiske institut sammen med Fraunhofer i Benediktbeueren. Deres instrumenter blev i begyndelsen af attenhundredtallet kendt for deres fremragende kvalitet.

Heibergs instrumenter.

Heiberg havde mange instrumenter og ure. Fra hans egen hånd findes der et katalog på 13 sider sammen med den samling observationer, som Kgl.Bibliotek i København ejer (NKS 3064, 4°); men instrumenterne er spredt for alle vinde. På det Heibergske familiemuseum på gården Amble i Norge findes der et, Teatermuseet i København har et, og Frederiksborgmuseet har den store dobbeltkikkert fra Dollond. Det var Etatsråd Suhr, som forærede Heiberg denne, således at han fra lystgården Sølysts terasse kunne betragte Tycho Brahes ø Hven, når han var på besøg derude ved Øresund. Den har ikke været noget billigt instrument; men hvad gjorde man ikke, når man var forelsket i selveste fru Heiberg, for at lokke ægtemanden ud! Dengang kunne man ikke lave disse dobbeltkikkerter med større linser end ca. 60 mm diameter af hensyn til afstanden mellem menneskers øjne; men navnlig til landskabsbrug har denne kikkert været aldeles fortræffelig. Et lignende instrument findes i øvrigt i den Hauchske samling på Sorø Akademi. Heiberg havde også senere stor fornøjelse af at betragte en russisk flåde, der lå opankret ud for Hellebæk under et ophold der. Han havde også kikkert med på sin ugelange ekspedition til Hven og kunne se hjem til Sølyst, hvor hans kone ventede utålmodigt!

For nylig er der tilgået Ole Rømer Museet en anden ca. 50 mm messingkikkert af fransk oprindelse, som med sikkerhed har tilhørt Heiberg. Ligesom de fleste andre kikkerter er den på en "Pillar and Claw" bordopstilling med et enkelt såkaldt kompasled til bevægelse i højde. Engelske amatørastronomer har altid betragtet denne type, der brugtes i stor udstrækning i England til landskabsobservationer, som meget besværlig at arbejde med på himlen; men den ser dog smuk ud på en kaminhylde! Professor Bugge kritiserede forøvrigt de franske linser, fordi de to komponenter var sammenkittede med kanadabalsam. Balsamen smeltede simpelthen ved længere solobservationer. Det oplevede man ikke med de engelske. Sammen med denne kikkert fik man overdraget en del af Heibergs tidsobservationer af samme type som de tidligere omtalte, men af senere dato. Her findes også en tabel med 16 klare fundamentalstjerner med positioner bestemt ved passagen gennem første vertikal. Dette har altså været Heibergs "Urstjerner", hvis forsvinden bag hustaget har givet stof til ærgrelse over de officielle tidssignaler.

Vi ved med sikkerhed, at Heiberg har haft et spejlteleskop af Gregorys konstruktion; ellers holdt han sig sig til de mindre og pyntelige messingkikkerter. I

hvert fald klager fru Heiberg i sin erindringsbog over, at Heiberg satte alle sine ekstra penge i kikkerter og ure! Foruden 4 regulære astronomiske kikkerter af både engelsk og tysk konstruktion med bord og feltstativer, hvoraf den største kikkert havde 3" åbning og 36" brændvidde, købte han på sine ældre dage et kostbart universalinstrument fra Pistor og Martin. Det kunne bruges som passageinstrument, men i øvrigt kunne det løse de fleste positionsopgaver på himlen. Hertil kom de gode ure: Et boxkronometer, et lommekronometer fra Urban Jürgensen i guld og et tilsvarende fra Earnshaw i London. Det første har været reguleret efter stjernetid og tjent som "Master" for de to andre, hvoraf "Jürgensen" har ligget i hans lomme til daglig brug, medens "Earnshaw" lå som reserve i observatoriet.

Samlingen indeholder en masse rejsekikkerter, adskillige teaterkikkerter, et solur og flere passageprismer til tidsbestemmelse ved Solens daglige meridianpassage. Disse prismer var dog ikke særlig nøjagtige, så de kom ud af brug, da han fik mere nøjagtige instrumenter. Der var en mængde andre småinstrumenter samt barometre og fugtighedsmålere. Et dynamometer – til bestemmelse af en kikkerts forstørrelse – viser, at Heiberg har haft kontakt til astronomerne på Rundetårn.

Heiberg fik da lov til at glæde sig over stjernerne lige til sin død og havde heldigvis mulighed for at skaffe sig nogle af tidens bedste instrumenter. To lommekronometre med samme specifikationer som de nævnte figurerer for resten i instrumentfortegnelsen for Københavns Observatorium 1876. Højst sandsynlig har de været en gave fra fru Heiberg.

Som amatørastronom må vi vurdere Heiberg som meget avanceret, og hans instrumentarium har tilladt ham at lave lige så gode tidsbestemmelser, som man kunne på Rundetårn. Hans officielle pligter har dog hindret en maksimal udnyttelse af instrumenterne.

Referencer:

1) Johan Ludvig Heiberg, af Harald Mortensen. "Urania" april 1944. Mortensen, der var ansat på Kgl. Bibliotek, giver en god oversigt over brevene fra Heiberg, sammen med andre oplysninger af værdi. Han boede i øvrigt selv lige over for Søkvæsthuset på den anden side af kanalen (Overgaden oven Vandet). Hans gamle lejlighed var i sig selv et helt museum. Mange af hans sager blev testamenteret til Astronomisk-historisk Museum på Rundetårn, som han grundlagde.

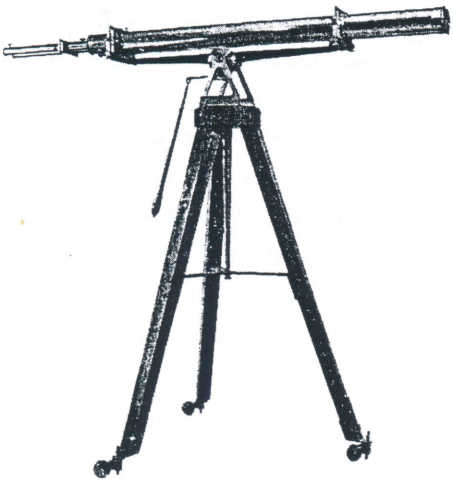
2) "Urania" Årbøger 1844-46, af J.L.Heiberg. Heri beskrives bl.a. Heibergs observationsmetoder og hans besøg på Hven . Her er der meget stof for den historisk interesserede!

3)" Et Liv genoplevet i Erindringen", fru Johanne Luise Heibergs erindringsbog udgivet 1904. Her fortælles de mange pudsige småtræk fra familiens dagligliv, og der redegøres for de talrige besværligheder og intriger på Det Kongelige Teater, som navnlig i de sidste år af livet fik Heiberg til at søge trøst i astronomien.

4) The History of the Telescope, af H.C. King. Griffin, London 1955. Bogen beskriver indgående instrumentmagerne i London.

5) Fernrohre und Ihre Meister, af Rolf Rieker. Verlag Technik, Berlin 1957. Her beskrives udførligt udviklingen af Reichenbach og Fraunhofers instrumenter.

6) Bidstrups breve til Bugge. Bugges breve, Kgl. Bibliotek København.



Astronomisk Dobbeltkikkert (sign. Dollond, London). Benyttet af J. L. Heiberg paa »Sølyst«. (Frederiksborg).

Stjernehimlen

Johan Ludvig Heiberg
(1781-1860)

Jeg ruller mig om min faste Pol,
Og bliver stedse den samme.
I Vest nu synker den matte Sol,
Saa begynder i Øst min Flamme.
Endnu jeg selv kun glimter svagt,
Mine største Lys kun tindre
Som Forbud om den kommende Pragt,
Naar jeg tænder de talløse mindre.
Gud veed, for hvem jeg smykker mig saa,
Der er Ingen, som mig betragter;
Alt Andet gaaer man og gaber paa,
Men paa mig saa lidet man agter.
Paa Maaneskinnet man giver Agt,
For Karretens Lygter at spare,
Men paa Stjernehimlens unyttige Pragt
Lidet man tager vare.
Naar Sværmen er dragen i Staden ind,
Sit forskende Blik den sender
Til Hovedvagts-Uhrets rødlige Skin,
Hvor en Lampe bag Skiven brænder.
Paa det evige Uhr den aldrig seer,
Som den evige Tid os tyder,
Fra hvis Røst ei Time blot og Qvarteer,
Men Aartusinders Klokke lyder.
Mængden kravler i Blindhed om
Mellem lave og smaalige Sysler;
Min ustandsede Gang er Tidens Dom
Over Hver, som pusler og nysler.

Men du, som ønsker i Fred at boe,
Uforstyrret af planløs Iver,
Hæv dig til mig, og prøv den Ro,
Som min rolige Rhytmus giver.
Og er du døvet af Mængdens Raab,
Af de Stemmer, som huje, som skrige,
Saa bad dig og styrk dig ved kjølig Daab
I det stille Hav i mit Rige.
Mine Stjerner tie paa deres Gang,
Ei høres Lyd eller Stemmer;
Kun Tanken sporer en stille Sang,
Som Øret ikke fornemmer.
Hos mig du lever et Liv, som svandt,
Du lever med Guder og Helte,
Hvis forklarede Skikkelser Sagnet bandt
Til mit brede, funklende Belte.
Her Fablens Konger og Dronninger staae,
Med dens Udyr, Drager og Slanger,
Hvis Navne lød fra den oldtidsgraa
Totusindaarige Sanger.
O Menneskebørn, som foragte min Skat!
Eders Amme jeg er, tør jeg mene:
Jeg fortæller jer Eventyr hver Nat,
Og I sove derved som Stene.

Carl Frederik Pechüle – 1843 – 1914

Per Darnell

Pechüle var en af den nyere tids mere farverige astronomer, som ovenikøbet var indfødt Københavner; men dog født af katolske forældre.

Inden han begyndte sin karriere som astronom, blev han uddannet i Rom på det katolske Propagandakollegium 1856-63. Han tog dansk studentereksamen i 1865. Derefter studerede han Astronomi ved Københavns Universitet under professor d' Arrest. Det var særligt det rent observerende arbejde, som interesserede ham. 1870-75 var han assistent ved observatoriet i Hamborg, som på den tid var i rig udvikling. Han tog magisterkonferens i København 1873. 1874-75 deltog han i århundredets første Venusekspedition som deltager på den tyske hold, der tog til Mauritius. Som bekendt var det Jordens afstand til Solen, som man ville måle direkte ved observationer fra nordlige og sydlige breddegrader på Jorden.

Fra 1875 var han fast ansat på Københavns Observatorium, fra 1880 med en særlig statsunderstøttelse. 1888 blev han Observator.

Arbejdsår

Pechüle var en meget flittig observatør, der tilbragte mange timer ved den store kikkert, men også ved en særlig kometsøger, der blev anskaffet til ham. Den findes i dag på Ole Rømers Museum. Dette instrument er i øvrigt interessant derved, at det nok har fremmet den senere omtalte modvilje hos professor Thiele mod instrumenter med kort brændvidde. Professor Bengt Strömgren fortalte mig for mange år siden, at netop dette instrument rent optisk var temmeligt slet.

Pechüle fik megen anerkendelse fra udlandet på grund af et stort antal observationer af kometer og planetoider, som han publicerede i "Astronomische Nachrichten". Desuden lavede han en mængde baneberegninger, som blev publiceret samme sted.

Hans chef prof. Thiele, 1838-1910 var i langt højere grad teoretiker. På trods af hans doktordisputats om dobbeltstjernemålinger af Gamma Andromedae beskæftigede han sig ikke i de senere år med praktiske observationer, fordi han var stærkt nærsynet og ydermere plagedes af stærkt astigmatiske øjelinser. Han var derfor den naturlige foregangsmand for astrofotografien og de dermed forbundne udmå-

linger af fotografiske plader (Carte de Ciel projektet), som dog aldrig blev taget op i København.

De modstridende interesser hos professor og observator kom rigtig for en dag, da man i halvfemserne skulle have en moderne refraktor på observatoriet. Pechüle ønskede en lysstærk kikkert med stor åbning, medens Thiele ønskede en kikkert med forholdsvis lille åbningsforhold. Thiele har beskrevet sine betænkeligheder (Nutidens Reform af den observerende Astronomi) og havde til en vis grad ret i, at man ikke dengang kunne forvente den bedste billeddannelse i en kikkert med ret kort brændvidde. Det er først i nutiden, at man har et fast greb om at kontrollere stærkt krumme linse- og spejloverflader. Det blev dog alligevel Pechüle, der gik af med sejren – den største kikkert med 35 cm åbning, som kunne være i den forhåndenværende kuppel – takket være gode fortalere. Alligevel fik Thiele gennemført, at instrumentet blev forsynet med løse blændere, som kunne sættes foran objektivet og derved kunne sikre den bedste billeddannelse. I praksis har de dog aldrig vist sig nødvendige!

Resultatet blev imidlertid, at de to kamphaner ikke mere var på talefod, men skrev til hinanden, når det var nødvendigt i den sidste halve snes år, de arbejdede sammen. I Pechüles efterladte papirer fandt jeg en del af disse breve, der altid var uhyre korrekt formulerede og forsynede med alle modtagerens titler.

Før disse bataljer havde Pechüle dog selvstændigt ledet en dansk ekspedition til den anden Venuspassage i 1882. Denne iagttog man på de Vestindiske øer (St. Croix). Marinen sørgede for overfarten. Til formålet var der lånt en 6" refraktor fra Rusland. Pechüle medbragte et af d'Arrests spektroskoper og var dermed i stand til at videreføre nogle af den afdøde professors observationer på Sydhimlen. Det lykkedes f.eks. at påvise lyse linjer i spektret af stjernen Gamma Velorum, som det blev beskrevet i hans franske beretning fra ekspeditionen (Expèdition danoise pour l´observation du passage de Venus 1882).

Pechüle opdagede også en periodisk komet under en måneformørkelse i 1880; så sent som i 1911 var det desuden hans fortjeneste, at planetoiden Albert blev opdaget. Da Thiele fratrådte i 1907 og afløstes af Elis Strömgren, var Pechüle for gammel til at overtage professorposten, men han var utvivlsomt velkvalificeret dertil.

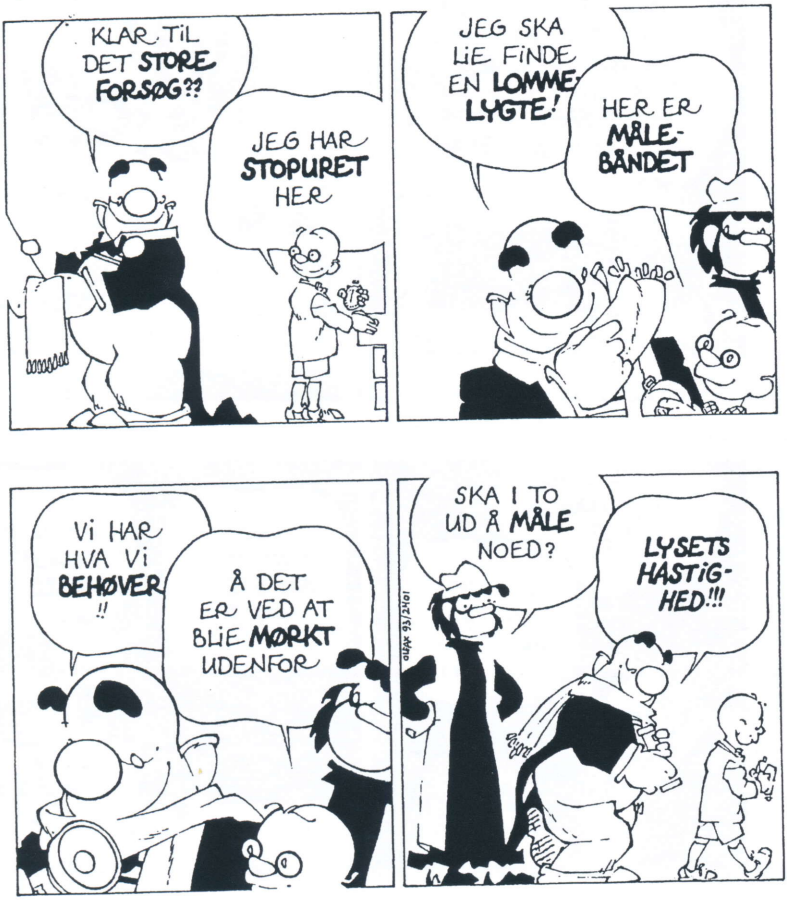
Pechüle som menneske.

Pechüle var et muntert, vittigt og omgængeligt menneske; men han kunne også sætte sin vilje igennem. Som lejlighedstaler skal han have været fortræffelig. Tidens amatørastronomer blev behandlet meget venligt på Københavns Observatorium af både Thiele og Pechüle. Således tilbød Thiele, at Victor Nielsen gerne måtte låne den gamle 28 cm refraktor, da den blev taget ned i halvfemserne. Victor Nielsen ville dog hellere have et moderne instrument - den nuværende Uraniarefraktor, som står i Aalborg og netop har fejret sit 100 års jubilæum.

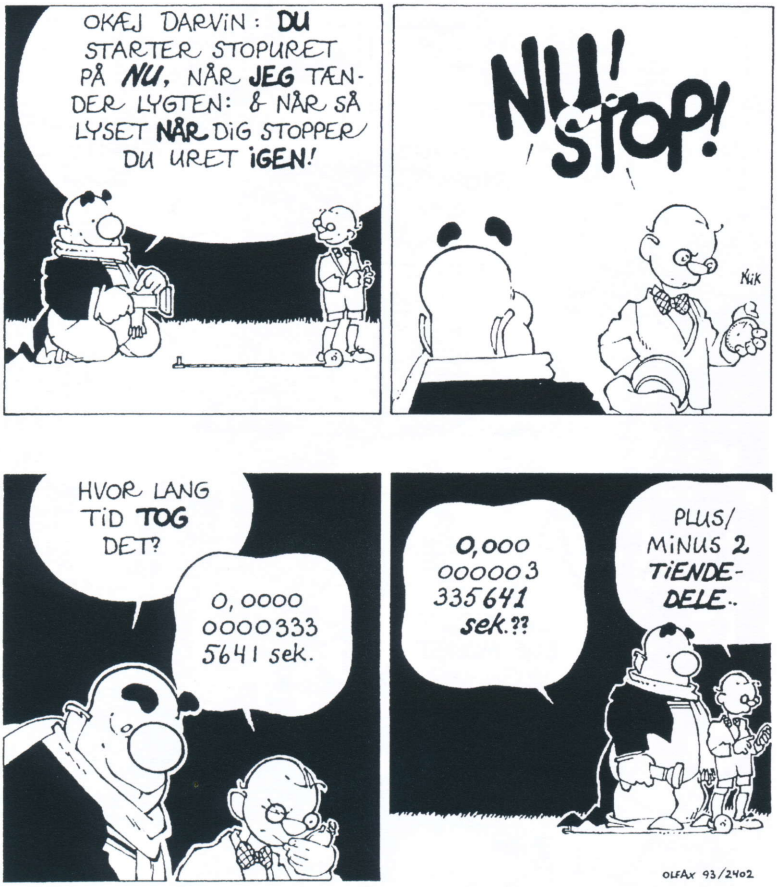
Pechüle kom som agtet gæst hos flere amatørastronomer. Således var musikdirektør Lumbye - en søn af "gamle Lumbye"- en passioneret stjernekikker, hvis store kikkert fra Zeiss kunne køres ud på en altan. Når han om aftenen kom hjem fra Tivoli, stillede der gerne en kreds af venner, deriblandt Pechüle til aftenkomsammen på klare aftener. En væsenlig forudsætning var dog, at der stod en kasse øl på altanen. "Man blev så tørstig af at betragte stjernerne". Vi har en fin beretning fra Lumbyes datter, fra hvis dagbog hendes søn, forfatteren og maleren Mogens Lorentzen, citerer i rigeligt mål i sin bog "Medmennesker". Ganske vist skriver damen også, at Pechüle gjorde haneben til hende. Men tilsyneladende betragtede hun enhver venlighed fra mænd på denne måde. Dengang var hun ikke ret gammel!

Som sine samtidige var Pechüle en passioneret cigarryger. Tilsyneladende observerede man dengang bedst, når der rigtig var ild i tobakken. Til gengæld blev man i reglen ikke så gammel, så lasten har haft sin pris! Nu til dags observerer vi ganske godt foruden. Alle disse ældre astronomer, Pechüle inkluderet, ser man afbildet med en tyrkisk fez på hovedet. Skikken gik helt tilbage til Thorvaldsens tid, ja endnu før. Her var den dog et almindeligt akademisk fænomen. Morsomt nok bredte den sig til amatørastronomerne. Når Thorvald Köhl og Møller Nikolaysen havde deres astronomiske sammenkomster, tog de begge deres fez på for hyggens skyld!

EGOLAND, POLITIKEN



EGOLAND, POLITIKEN



EGOLAND, *POLITIKEN*



Gengivet med venlig tilladelse fra Ivar Gjørup.

Rømers termometre

Erling Poulsen

Efter det lange afsnit om termometerfremstilling i sine arbejdspapirer skriver Ole Rømer i en slags konklusion (s. 210 lin. 13 i Adversaria[0]):

"At konstruere et originaltermometer

I. Det undersøges ved hjælp af en dråbe kviksølv, om et rør er lige hult overalt, cylindrisk eller konisk, før end kuglen fyldes, uens former lades ude af betragtning, og en cylindrisk form anvendes uden yderligere undersøgelse. Om de koniske bør iagttages,

II. at man måler længden af kviksølvdråben fra midten henimod yderpunkterne,

III. idet der ved dette forsøg er foretaget en tvedeling af inddelingerne. De enkelte dele af denne tvedeling undertvedeles ved en forholdsvis forøgelse eller formindskelse. Og hele røret vil være inddelt i fire lige store hulheder,

IV. når det, efter at termometeret er færdiggjort, er fyldt og lukket, ved knust is, fastsættes et inddelingspunkt på 71/2° med kogepunkt 60°."

Efter denne konklusion har Peder Horrebow skrevet et længere afsnit om hvad han kunne huske om Rømers termometre, men det vender vi tilbage til.

Forhistorien

Efter at Rundetaarns Observatorium var blevet nyindrettet omkring 1689 begyndte Ole Rømer at planlægge et nyt instrument, som skulle kunne måle stjernernes sted med hidtil uhørt præcision. Instrumentet blev konstrueret hjemme hos ham selv (*Machina Domestica*), vel især af to grunde: der var dårlig plads på Rundetaarns platform og han var netop flyttet ind i et stabilt murstensbygget gammelt hus (se Meddelelser fra Ole Rømers Venner 2/1994).

Det var et transitinstrument, dvs. det sigtede mod meridianen (storcirklen gennem Syd, Zenit og Nord), og man skulle måle stjerners tid og højde ved meridianpassage, disse størrelser kunne så omregnes til sted på himmelkuglen. Der er ingen tvivl om, at erfaringerne med opstillingen og justeringen af dette instrument var baggrunden for hans senere (1704) konstruktion af Meridiankredsen. Ved brug af "Husinstrumentet" viste der sig især to store problemer for ham: det ene var lysets refraktion i atmosfæren (se Meddelelser fra Ole Rømers Venner 1/1997),

som intet havde med instrumentet at gøre; det andet var temperaturen. Både pendulet og gradbuen til højdemålingen udvidede sig ved højere temperaturer, og derved gik uret for langsomt, og afstanden mellem inddelingerne på gradbuen blev større. For at kunne kompensere sine målinger for variationer i temperaturen var han derfor tvunget til at interessere sig for temperaturmåling.

Den 12. december 1692 udførte han et forsøg, der skulle undersøge temperaturudvidelsen i forskellige materialer (s. 119 lin. 11 i A.). Udfra hans notater kan ses, at han havde et termometer. Hvordan det er inddelt, står der ikke noget om, men han skriver, at temperaturforøgelsen er 24° ved alle forsøgene. Den relative udvidelse for de forskellige materialer fortæller, når der sammenlignes med moderne udvidelsesmålinger, at han har udført forsøget med stor omhu, og når hans resultater sammenholdes med moderne værdier for udvidelseskoefficienter, kan udregnes, at de grader, hans termometer var inddelt i, gennemsnitlig svarer til omkring 1,9°C. Da hans hovedinteresse er astronomi, går han ikke videre med temperaturmålinger, men bruger sit resultat til at kompensere måleresultaterne fra "Husinstrumentet" for variationer i temperaturen.

1702

Dette år var Rømer ude for et uheld. Hvori det bestod ved vi ikke, men han brækkede skinnebenet, og efterfølgende fik han sårfeber. Uheldet har gjort den ellers så travle mand delvis handicappet i en længere periode, og her finder vi nok grunden til, at han dette år kaster sig over konstruktionen af mindre instrumenter hjemme hos sig selv, bl.a. termometre. I sine arbejdspapirer gør han nøje rede for sit arbejde, og på grundlag af notaterne kan hans termometre rekonstrueres.

Han beskriver først, hvordan han med længden af en kviksølvdråbe undersøger termometerrørets indre diameter (s. 202 lin. 1 i A.). Hvis røret har samme diameter i hele sin længde (18" langt), er det velegnet, og hvis det er konisk, kan det også bruges, da der er en simpel sammenhæng mellem længde og volumen i en konisk figur, men varierer diameteren på anden måde ned gennem røret, dur det ikke.

Nu påsmeltes en hul glaskugle til termometerrøret. Størrelsen af kuglen er ikke ligegyldig, for er den for stor, vil termometeret, når det er færdigt, indeholde så meget væske, at det sprænges, inden det kan vise maximumtemperatur, og er den for lille, vil afstanden mellem min. og max. temperatur blive så ringe, at aflæsning

bliver upræcis, og desuden får man kun udnyttet en ringe del af det lange termometerrør. Derfor angiver han en relation (s. 202 lin. 11 i A.)mellem rørets indre diameter, kuglens indre diameter og den længde, termometervæsken vil stige ved en opvarmning på 10°Rø (hvad Rømergrader er, vender vi tilbage til). Han giver også nogle taleksempler, hvoraf relationens brug fremgår.

Nu fyldes termometeret, han benytter "spiritus vini" farvet med safran. Så lukkes termometeret, som nedsænkes i isvand, og der sættes et mærke. Derpå nedsænkes det i kogende vand, og der sættes et mærke. Rumfanget mellem de to mærker deles i syv, og én del afsættes under isvandsmærket, her er 0°Rø, ved isvand er 71/2°Rø og ved vands kogepunkt er 60°Rø. Afstanden mellem fryse- og kogepunktet bliver altså inddelt i 521/2°Rø, som giver hver grad en gennemsnitsstørrelse på 1,9°C. Måske han brugte denne metode allerede i 1692 ved inddelingen af det termometer, han da brugte.

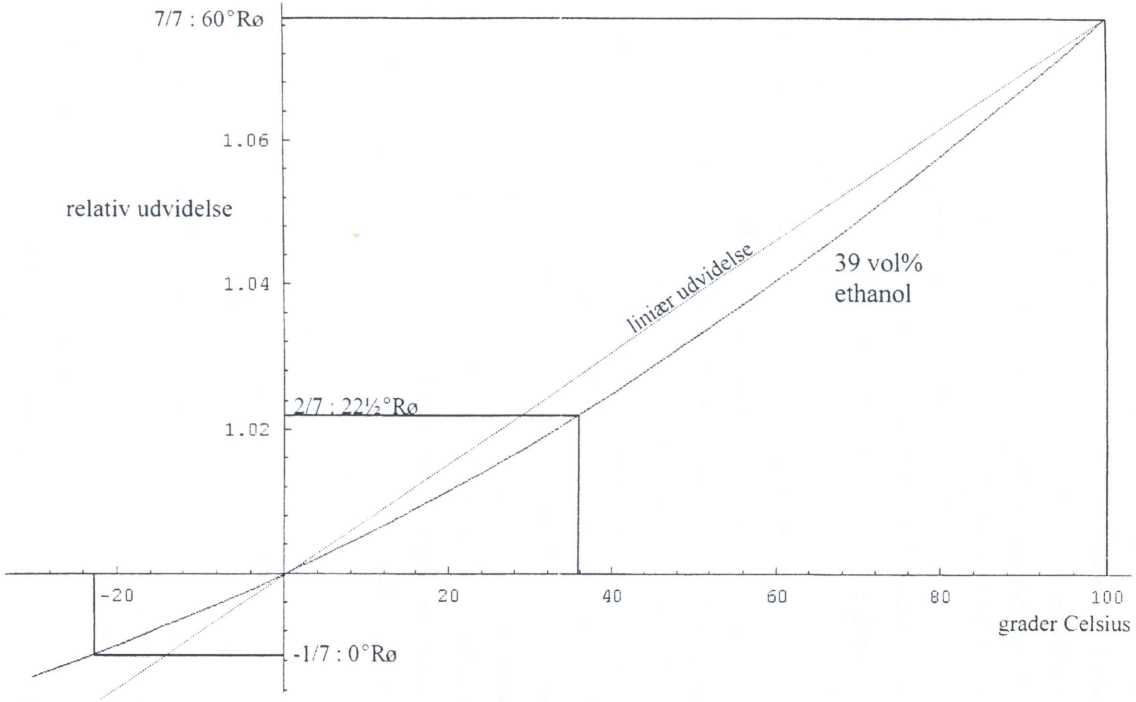
Ud fra den relation mellem størrelserne af termometerets forskellige dele og gennemsnitsstørrelsen af hans grader kan gennemsnitsvolumenudvidelseskoefficienten for hans "spiritus vini" findes; og har vi den, kan styrken findes, og hans termometerskala rekonstrueres.

Det viser sig, at den alkohol, han brugte, var ca. 39 vol%, og dens udvidelseskoefficient er ret temperaturafhængig. Dette spiller en stor rolle for fortolkningen af hans målinger, når de er langt fra hans fikspunkter. Man finder, at 0°Rø = -22,5°C, et nulpunkt der er meget mere i overensstemmelse med de målinger, han foretog under fimbulvinteren 1708/09 (s. 214 i A., i originalen er denne temperaturkurve tegnet på et sammenhængende langt smalt stykke papir, som er foldet sammen og ligger løst), når der sammenlignes med andre beretninger (de tungeste læs kunne køres over Storebælt; 11/3 gik to husmænd fra Falster til Warnemünde, 16/3 gik to tjenere fra Bornholm til Simrishamn, og så sent som d. 9/4 kunne man gå fra København til Sverige, isen i Kbh. Havn nåede en tykkelse af 27"). Der skal tænkes på, at der i 1709 selvfølgelig ikke var en standardmetode til at måle udendørstemperaturer, og at Rømers termometer nok har hængt i et vindue eller på Rundetaarn, så en del varme fra muren er blevet målt med.

Denne gennemgang af Rømers termometre har kun teoretisk interesse, hvis ikke han havde fået besøg af Daniel Fahrenheit i 1708. På dette tidspunkt var Fahrenheit 22 år gammel og havde konstrueret nogle få termometre. Rømer var en vel-

kendt videnskabsmand på 64 år, som godt nok ikke havde udgivet så meget (han undskyldte sig med ikke at have tid), men som korresponderede med mange i udlandet. Den unge Fahrenheit må have hørt om denne termometermager oppe i København, siden han kom for at lære. Hans besøg hos den "voortrefflijken" Rømer har han beskrevet i et brev til Boerhaave[1] afsendt fra Amsterdam 17/4 1729. Fahrenheit beskriver, hvordan han så et termometer blive inddelt, men det er et termometer, som ikke ligner dem, vi kender fra Rømers arbejdspapirer. Termometret har også to fikspunkter, men vands kogepunkt er erstattet med den menneskelige kropstemperatur. Til gengæld kan disse termometre ikke måle så høje temperaturer, som dem vi kender fra arbejdspapirerne. En mulig forklaring på, hvorfor Rømer i 1708 er i gang med at producere sådanne termometre. kan vi finde i en beretning om et besøg hos Rømers assistent Schiwe, som svenskeren Göran Wallerius aflagde i 1708[2]. Af beretningen fremgår, at også Schiwe er i gang med termometerfremstilling i sit hjem. Beretningen er dog ikke så detaljeret som Fahrenheits, men han var jo også fagmand. Det fortælles, at arbejdet med astronomien er svært, for kongen har inddraget 2000 rdl., som Rømer ellers havde fået årligt. Til gengæld har Rømer fået flere andre opgaver. Måske er Rømer og Schiwe i gang med termometerfremstilling med salg for øje for at skaffe midler til Observatoriets drift.

Af Fahrenheits brev fremgår (s. 171 i F.), at Rømer efter at have fyldt og lukket termometret afmærkede fikspunkterne isvand og kropsvarme ("bloedwarmte" skriver Fahrenheit), derpå blev stykket mellem mærkerne halveret, og en del blev sat under isvandsmærket, her var 0°Rø, ud for isvandsmærket var 71/2°Rø og ud for kropsvarmemærket var 221/2°Rø. Med den rekonstruerede termometerskala kan beregnes, at 221/2°Rø svarer til 35,9°C i god overensstemmelse med Fahrenheits beskrivelse og med at det almindelige sted at måle den menneskelige kropstemperatur dengang var i mundhulen. Rømer må have opdaget, at kropsvarmen målt med hans første termometre var 221/2°Rø og derpå have brugt denne viden ved fremstillingen af termometrene i 1708. Et praktisk forhold har måske også spillet ind ved produktionen. Eventuelle kunder har ikke været interesserede i temperaturmålinger af høje grader, og det er meget lettere at lukke et termometer, hvis termometervæskens kogepunkt er højere end den maximale temperatur, det skal kunne vise. Ved rekonstruktionen af termometrene på Ole Rømer Museet skete det flere gange ved lukningen af dem, der skulle nå op til vands kogepunkt, at


7/7 : 60°Rø
1.06
relativ udvidelse
1.04
lineær udvidelse
39 vol%
ethanol
2/7 : 22½°Rø
1.02
-20
20
40
60
80
100
grader Celsius
-1/7 : 0°Rø

termometervæsken begyndte at koge og endte som en gul klat i loftet. Påfyldning måtte så starte forfra.

Af gode grunde har vi ikke mål på 1708-termometrene, men der er en beskrivelse af et forsøg til måling af luft og vands udvidelse (s. 11 lin. 26 i A.), hvor Rømer bruger et glasapparat, der meget ligner et termometer, bortset fra størrelsen af diametrene på tubus og glaskugle. Hvis vi forestiller os dette apparat påfyldt hans "spiritus vini", vil det netop have dimensioner svarende til termometret, Fahrenheit så. Måske har Rømer brugt et åbent og tomt 1708-termometer til sin måling.

Termometrien efter Rømers død i 1710

Fahrenheit skriver (s. 171 i F.), at han brugte Rømers skala (og metode) indtil 1717 med den lille ændring, at han delte hver Rømergrad i fire og derfor havde 30°F ved vands frysepunkt og 90°F ved kropsvarme. Men problemer med at underinddele i tredivtedele fik ham til at ændre skalaen til 32°F ved frysepunktet og 96EF ved kropsvarme, så kunne inddelingen foretages ved fortsatte halveringer. Senere opdagede han, at yngre mennesker havde højere kropstemperatur end ældre mennesker, derfor var dette fikspunkt ikke så velvalgt (s. 163 i F.); han ændrede fikspunktet til vands kogepunkt, som han satte til mellem 205°F og 212°F afhængigt af lufttrykket (som han havde opdaget havde indflydelse på kogepunktet), således at den nye skala kom til at passe med den, han ellers havde brugt. Han begyndte også at bruge kviksølv som termometervæske i stedet for alkohol, især fordi han havde problemer (s. 161 i F.) med at skaffe alkohol med samme styrke og dermed samme udvidelse, når han skulle producere nye termometre. Det var et problem, at kviksølv kun udvider sig en trediedel så meget som alkohol ved den samme temperaturstigning og derved stiller store krav til termometrets indre diameter. En fordel er, at kviksølv har et meget højt kogepunkt, og derved var lukningen af termometrene meget let.

Peder Horrebow

I 1739 fik Universitetsbiblioteket og dermed Horrebow overdraget Rømers arbejdspapirer af hans enke. Under gennemlæsningen skrev Horrebow hist og her, hvad han kunne huske fra sin tid hos Rømer. I papirerne om termometri er en længere

passage som gengives nedenfor. Til oversættelsen er ydet hjælp af Niels Henningsen. I teksten finder vi nogle tanker, Horrebow gør sig over lave temperaturer, og det afspejler måske, hvorfor Rømer og dermed Fahrenheit valgte så lavt et nulpunkt. Det var for at få positive aflæsninger:

(s. 210 lin. 26 i A.)

[NB Rømer har inddelt afstanden fra kuldepunktet til kogepunktet i 7 lige store dele, hvoraf han har lagt den ene under kuldepunktet til grund for de store frostgrader, og da han iagttog, at termometret straks gik ned under 0, begyndte han fra 0 at regne nedad, 1, 2, 3, som før omtalt – men jeg finder det bedre på denne måde: At der mellem koge- og kuldepunkt antages fire lige store dele, hvoraf den ene benyttes nedad; del herefter hver af disse 5 gange 20, og du har 100 dele, et rundt tal; og endnu er det aldrig blevet iagttaget i København, at et termometer er gået under disse inddelinger. Men ikke desto mindre bør opfindelsen af termometret tilskrives Rømer.

P. Horrebow

Rømers enke sendte mig i året 1739 5 glas til termometre, som Rømer selv havde fyldt ifølge sin ovenfor beskrevne regel og havde opdelt med to punkter. Vinånden i dem(s. 211 lin. 1 i A.) er temmelig bleg, skønt Rømer selv på vanlig vis har farvet den med safran. Da de er selve opfinderens præparater, har jeg givet dem en indramning eller skafter og har opdelt dem efter min lige før omtalte måde.

Efter at jeg havde skrevet dette, spurgte jeg Rømers enke, om hun mon viste, om Rømer havde ændret noget på termometret efter min bortgang fra hans observatorium. Hun svarede at det viste hun ikke, men hun gav mig Rømers lommebog, hvori jeg fandt et løst ark klæbet på bagsiden af bladet her[3], hvori jeg ser, at Rømer ved frysepunktet havde sat inddelingspunktet 8, og således er, såvidt jeg ved, vinånden aldrig gået ned under 0 i København. Og det noteres, at vinånden den 7. januar 1709 gik næsten til $7\ ^{9}/_{10}$, det er med vores inddelingsmåde 12,15, for $52{:}7{,}9 = 80{:}12^{2}/_{13}$ det er dog bedre at dele efter vores måde, så er der plads nedenfor til større kulde på Island og i hvert fald Grønland.

(s. 213 lin. 14 i A.)

I begyndelsen af april 1741 tog jeg skafterne af de fem termometre og prøvede dem både i sne og i kogende vand, og jeg fandt efter alle disse år præcis de samme tegn, som Rømer selv havde gjort med en flintesten. På samme tid prøvede jeg også et termometer, der var sendt fra Frankrig, som abbé Nollet havde lavet efter M. Reaumurs principper, og jeg fandt frysepunktet præcis. Men over punktet angiver det flere inddelinger end Rømers, og derfor bør inddelingerne være betragtelig større.

1741 d. 10. april, spurgte jeg Rømers enke, hvornår han havde lavet disse fem termometre? Hun svarede, at de var lavet, mens hun selv var til stede, men at hun ikke længere kunne huske omstændighederne, hvorudfra tidspunktet kunne fastslås. Men Rømer havde på det tidspunkt ikke kunnet gå ud på grund af sit skinnebensbrud. Altså skete det før 1703, hvor jeg i juni blev optaget i Rømers observatorier: Rumohr, John og de andre i huset (*domnestici*) fortalte nemlig, at han havde ligget farlig syg af sårfeber efter et skinnebensbrud. Den 17. april kom Rømers enke til mig og sagde, at hun nu var helt sikker på, at disse termometre var gjort i 1702. Hun bevægede mig til at fastholde opdelingen i 60 dele; men ved punktet for smeltende sne fastsætter jeg 10 (*skal nok være 20*) divisioner.

[0] Adversaria, ved Thyra Eibe og Kirstine Meyer, Bianco Lunos bogtrykkeri, 1910. I det følgende forkortet A.

[1] s. 161 – s. 179, Fahrenheit's letters to Leibniz and Boerhaave, af Pieter van der Star, Leiden, 1983, forkortet F.

[2] Dansk astronomi gennem firehundrede år, red, Claus Thykier, Rohdos 1990.

[3] Det drejer sig om temperaturkurven på s. 214 i A.

Fahrenheit – Boerhaave, 17, april 1729

(uddrag)

Hvad angår måden, hvorpå jeg kom på at forbedre termometeret, så tjener den venlige nyhed til Deres velærværdige tjeneste, at jeg i året 1708 gennem omgang med den fortræffelige Rømer fra København modtog den første anledning dertil, da jeg en morgen kom til hans hus og fandt, at han havde nogle termometre stående i is, hvilke han bagefter placerede i varmt vand, som var varmt som blod, og sidenhen satte han disse to mærker (for henholdsvis kold og varm) på dem alle (glas), hvorefter han føjede halvdelen af den fundne afstand (mellem kold og varm) på under mærket for det sted, hvor der var vand med is, og så blev hele afstanden inddelt i 221/2 dele begyndende fra neden med 0, idet han så nåede til 71/2 grad ved vandmærket med is, og 221/2 grad ved vandmærket, varmt som blod, og denne skala har jeg anvendt indtil året 1717 med den eneste forskel, at jeg har inddelt hver grad i fire mindre. Og på denne måde var der to termometre, hvorom professor Wolf udtaler sig i Acta Lipsiensia i året 1714 i august måned. Taget i betragtning, at denne fordeling var besværlig og upraktisk på grund af brøktallene, resolverede jeg, at jeg måtte ændre skalaen, og i stedet for 221/2 eller 90 brugte jeg 96, hvilken jeg altid har betjent mig af sidenhen, og som, selvom den var valgt ved et tilfælde, næsten var i overensstemmelse med det termometer, som jeg har set hænge på Observatoriet i Paris. Efter at jeg således havde lagt grunden til forbedring af termometret hos hr. Rømer, begyndte jeg at læse nogle bøger, der handler om barometre og termometre, og da jeg hørte, at der i de franske "Memoires de l'Academie des Sciences" var meget materiale, lærte jeg mig ved hjælp af en god grammatik og en ordbog det franske sprog, ved hvilke hjælpemidler jeg også på grund af latinen mestrede sproget på kort tid, således at jeg kunne læse og forstå Akademiets skrifter, hvorved meget lys blev kastet på mit arbejde, blandt hvilke først og fremmest afhandlinger af Maraldi, Mariotte, de la Hire og Amontons har bidraget meget, i særdeleshed sidstnævnte, som har gjort særligt meget for at give termometre et fodfæste. Englændere, som har skrevet om emnet barometre, har jeg ikke læst bortset fra Boyles skrifter, for så vidt disse er blevet oversat til latin; de fra Akademiet (=RS) er jeg ikke begyndt at læse førend i året 1724, hvor jeg er blevet ansat som medlem, og hvor jeg siden dengang har bragt det så vidt, at jeg også kan læse og for størsteparten forstå deres skrifter. Dette er således i korte træk måden, hvorpå jeg er kommet ind på at forbedre, hvilket jeg håbet, at Deres Velærværdighed vil finde behag i.

Bestyrelsen for Ole Rømers Venner

Per Friedrichsen Nøjsomhedsvej 13 2100 København Ø		Formand, ansvarshavende redaktør
Børge Romme Zeniavej 20 2630 Taastrup		Kasserer
Poul E. Rasmussen Sejrøgade 5 2100 København Ø		Teknisk redaktør
Poul Darnell Frederiksborgvej 236 2400 København NV		
E. Laumann Jørgensen Skovalleen 37 2880 Bagsværd		
Knud Poder Gartnersvinget 18 3650 Ølstykke		
Ole Henningsen Præstehusene 67 2620 Albertslund		
Søren Andersen Virketvej 17 4863 Eskildstrup		
Ena Jensen Folehaven 71 2500 Valby	P. E. Jensen Folehaven 71 2500 Valby	Kommiteret

Ole Rømer Museet
Kroppedals Allé 3
2630 Taastrup
Tlf.: 43 52 95 85

Tryk : Tryk 2100