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 Rømers Venner

MEDDELELSER FRA OLE RØMERS VENNER

11. ÅRGANG **1/2003**

Per Friedrichsen:
Til Ole Rømers Venner **3**

Alex Wittendorff:
Tyge Brahe **5**

Sten Jeppesen & Carl Henrik Koch:
Tycho Brahe og astrologien **24**

Helge Kragh:
Tycho Brahe i biografisk perspektiv **33**

Carl Henrik Koch:
Tanker ved en bogudgivelse **44**

Stjernestunder **51**

Helmut Böttiger:
Robert Hooke (1635 - 1703) **54**



Tegning: Roald Als
Politiken 6.4. 1997

Til Ole Rømers Venner!

Alle portrætter er dobbeltportrætter. Der kastes ikke blot lys over den portrætterede, men også over den portrætterende. I værste fald skygger tidsbundne metoder, indsnævrende synsvinkler, fordomsfulde holdninger samt ufuldstændig research hos den portrætterende for en nuanceret belysning af genstanden for portrættet. Helt elementært får man jo svar, som man råber i skoven, men den indsigtsfulde historiker er sig naturligvis disse farer bevidst og prøver at manøvrere uden om den slags faldgruber og blindgyder – og det gør den tænksomme læser forhåbentlig også. Se i øvrigt Helge Kraghs afhandling.

Nogle af de seneste afhandlinger om Tycho Brahe er skrevet af danske videnskabshistorikere og fremlægges i dette nummer af *Meddelelser* til behagelig orientering for *Ole Rømers Venner.* Som bekendt er Ole Rømer meget rammende blevet kaldt *Tycho Brahes posthume elev* – en betegnelse som dog stadig venter på sin nærmeree begrundelse. Måtte de foreliggende artikler – også – tjene som bidrag til et sådant projekt!

Apropos 'portræt': Portrættet af Robert Hooke på side 55 må siges at være intet mindre end en sensation. Hidtil har opfattelsen været den, at et sådant ikke eksisterede.

God læselyst!

Per Friedrichsen

redaktør



Tycho Brahe, afbildet i 1586 som den adelsmand, han af fødsel var, omgivet af sine forfædres og formødres våbenskjolde. Hans baret ligger på karmen ved hans hånd. På portalens to postamenter står: Non haberi – sed esse, dvs. "Ikke anses for, men være". Portrættet er stukket i Prag af et medlem af det flamske kobberstikdynasti Sadeler. Stikket gengiver en tegning, som hollænderen Jacob de Gheyn har udført i 1586. Det blev anvendt som forfatterportræt i Tycho Brahes store værk Astronomiae instauratae progymnasmata, hvis trykning han selv havde påbegyndt i sit bogtrykkeri på Ven, men som først forelå færdigtrykt i Prag og blev udgivet dér i 1602.

Tyge Brahe

Alex Wittendorff

Med Tyge Brahe forlader vi for en stund vort lille lands historie. Med ham bliver danmarkshistorien til verdenshistorie. Han er den enkeltperson, der mere end nogen anden har bidraget til skabelsen af grundlaget for den vestlige verdens civilisation. Han blev født den 14. december 1546 i en af landets fornemste adelsfamilier. Alle hans fire oldeforældre og begge hans bedsteforældre havde været medlemmer af rigsrådet, og også hans far var rigsråd og lensmand. Han er opkaldt efter sin farfar, der som en af den skånske adels førere blev dræbt i 1523 i kamp med borgerne i Malmø i den krig, der bragte Frederik 1. på tronen. Når han senere skrev på latin, kaldte han sig Tycho, og under det navn er han internationalt kendt.

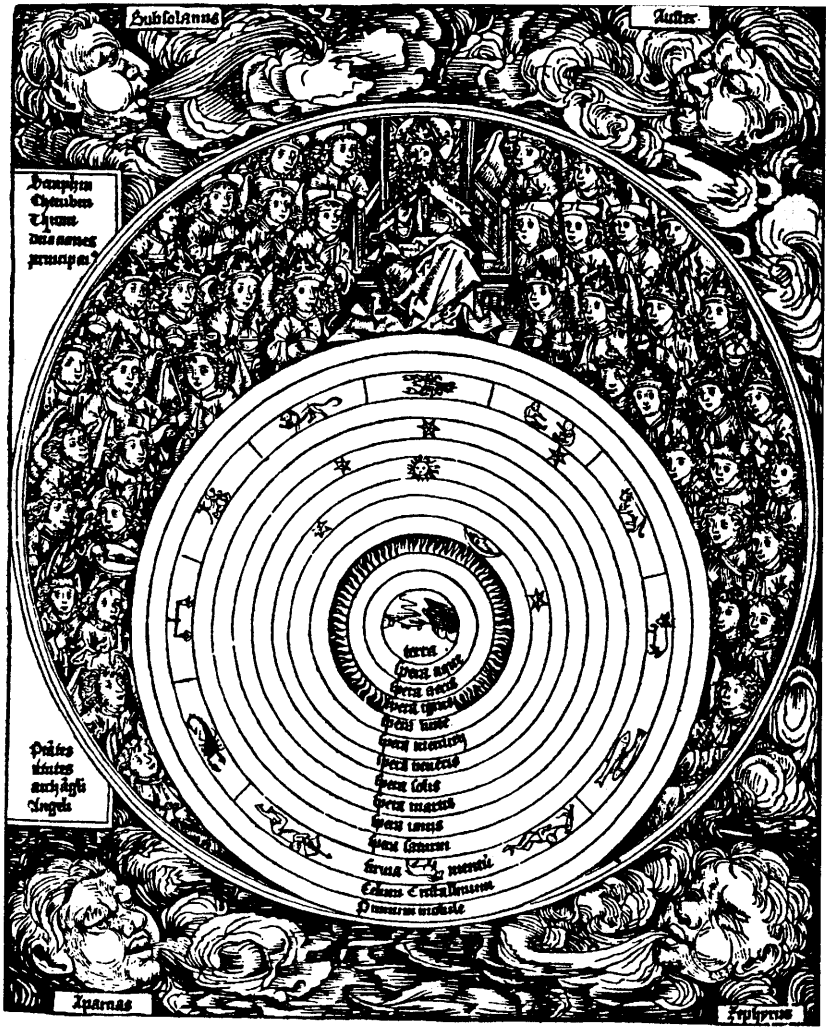
Det var familens mening, at den unge Tyge skulle studere jura og statskundskab med henblik på en karriere i den stadig voksende statsadministartion. Han kom i latinskole og på universitetet og lærte grundfagene, herunder ikke mindst latin, som han resten af livet ikke blot brugte i sin videnskabelige produktion, men også til digtning med især Ovid som forbillede, noget der var udbredt blandt renæssancens lærde. I 1562 rejste han til Leipzig sammen med Anders Sørensen Vedel, der var hans hovmester og skulle administrere den unge adelsmands studieplan og økonomi. Det var ikke let, for Tyge havde fået en alt opslugende interesse for astronomi. Han ville bruge sine penge til astronomiske instrumenter og bøger, og godt nok studerede han noget jura, men tankerne var ved astronomien, som blev dyrket om natten. Det generede Tyge, at der var modstridende angivelser af planeternes bevægelser i de lærde bøger, han havde købt. I august 1563 indtraf en

begivenhed, som han senere omtalte som afgørende for ham: de to store langsomme planeter Jupiter og Saturn kom i konjunktion, dvs. at set fra Jorden stod de så tæt sammen, at Jupiter næsten dækkede Saturn, en sjælden begivenhed, der naturligvis måtte have formidabel astrologisk betydning. Tyge kunne nu ved selvsyn konstatere, at tidspunktet for denne begivenhed var angivet forkert, i den ene af de to eksisterende tabeller over planetbevægelser endog med en fejl på en hel måned.

Som myndig kunne Tyge bedre dyrke sine interesser åbenlyst. Han studerede ved flere tyske universiteter og traf en række førende videnskabsmænd. Mens han selv observerede regelmæssigt, slog det ham, hvor ringe interesse hans læremestre viste for at iagttage stjernernes stillinger, som var grundlaget for deres meninger. Selv den berømte Leovitius, som forudsagde, at dommedag ville indtræffe i 1584 i forbindelse med det næste store møde mellem Saturn og Jupiter, måtte på Tyges spørgsmål om sit grundlag svare, at han undertiden iagttog formørkelser, men at han ikke havde nogen instrumenter.

I 1570, da Tyge vendte hjem fra sine studier i udlandet, havde han tilegnet sig sin tids astronomiske viden. Astronomien havde ligesom kemien et andet indhold end de videnskaber, vi i dag betegner med de samme navne. De var dele af et sammenhængende natur- og virkelighedssyn, der også omfattede den mening, at himmellegemerne øvede afgørende indflydelse på det enkelte menneske, og at deres indbyrdes stilling i fødselsøjeblikket var medbestemmende for karakteregenskaber og levnedsløb. At stille horoskoper var en side af astronomien, som Tyge Brahe ganske naturligt også dyrkede.

Når det er nødvendigt at gøre sig dette klart, er det netop fordi Tyge Brahes indsats har medvirket til at ændre hele vort billede af

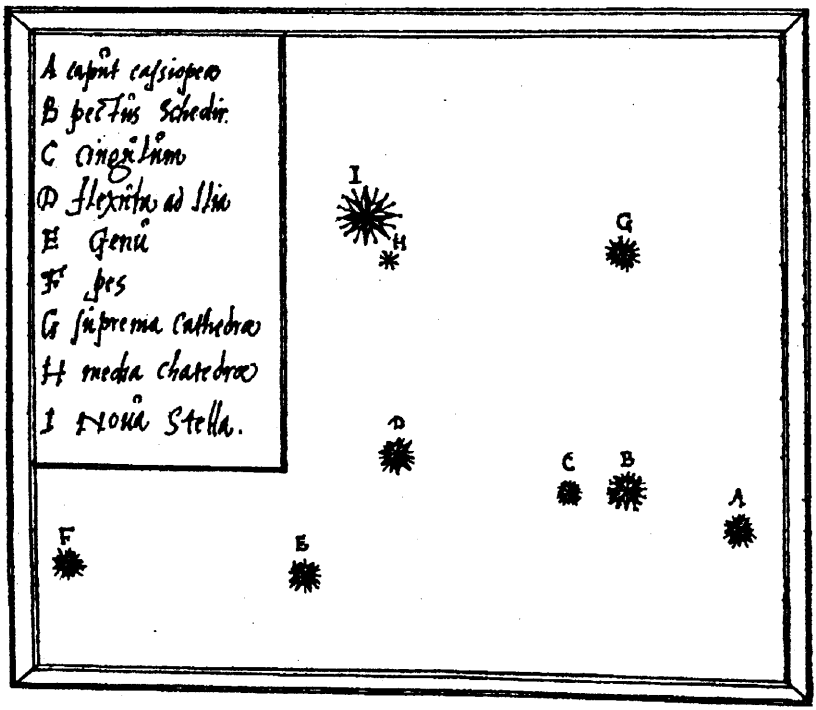


Universet efter middelalderens opfattelse. Inderst er de fire elementers sfærer, jordens, vandets, luftens og ildens. Derefter følger sfærer for Månen, Merkur, Venus, Solen, Mars, Jupiter og Saturn. Uden om disse firmamentet opfyldt af fiksstjernerne og krystalhimlen. Yderst Guds og de saliges bolig. I hjørnerne er tegnet de fire vinde. Træsnit i Hartmann Schedel: Liber Chronicarum, Nürnberg 1493.

universet og af, hvad astronomi er. Og for at forstå, at dette ikke blot er noget, der drejer sig om en afgrænset del af naturvidenskaben og dens mening om sine emner, men om hele vor virkelighedsopfattelse, vore religiøse forestillinger og vor måde at opfatte samfund og deres forandringer på, er det nødvendigt at se på, hvad der var, før Tyge tog fat.

Forestillingen om universets indretning byggede middelalderen igennem på, at den kugleformede Jord var verdens hvilende centrum. Uden om jordelementet, der udgjorde selve den faste jordkugle, fandtes forskellige ligeledes kugleformede sfærer, inderst vandets sfære, derefter luftens sfære og ildens sfære. Udenfor var krystalsfærerne, én for hvert himmellegeme: Månen. Merkur, Venus, Solen, Mars, Jupiter og Saturn, og det var deres iboende natur at udføre evige cirkelbevægelser og således føre planeterne rundt i deres baner. Så fulgte fiksstjernesfæren og alleryderst en ubevægelig sfære. Alle disse himmelsfærer var naturligvis gennemsigtige. De var tillige uigennemtrængelige. Dette billede af universet var blevet udformet i 300-tallet f.Kr. af den græske filosof Aristoteles og videreført og sammenfattet af Ptolemæus (ca. 150 e.Kr.). Fra 1100-tallet blev den græske videnskab gradvis kendt i Europa gennem latinske oversættelser af arabiske og græske skrifter. Kirken var først usikker på disse hedenske tanker og fordømte i 1215 den græske videnskab, men mange lærde, også teologer, blev betaget af Aristoteles' konsekvente tænkning og logiske systematik. Snart blev det et spørgsmål om at sammensmelte Aristoteles' lære og kristendommen. Det lod sig gøre, fordi Bibelen, der jo også var blevet til inden for antikkens kulturkreds, ikke stred imod Aristoteles. Det gjaldt f.eks. et par af Aristoteles' naturfilosofiske grundprincipper. Det ene var, at der i universet over Månen hersker evig uforanderlig-

hed. Det svarede godt til den kristne forestilling om det afsluttede, evige skaberværk, om hvilket Gud har sagt, at det var godt. Her var ingen forandring mulig. Ifølge Aristoteles var området inden for månesfæren, hvor Jorden befandt sig, derimod tilblivelsens og forgængelighedens verden. Her kunne fremkomme jordskælv, vulkanudbrud, lyn, torden og kometer. Det lod sig fint tolke i sammenhæng med kristendommens lære om syndefaldet og dets følger. Naturkatastrofer var ifølge kirkens lære Guds straffe, og kometer var at opfatte som hans advarsler og formaninger om omvendelse og bod. Det var indlysende, at den slags kun kunne

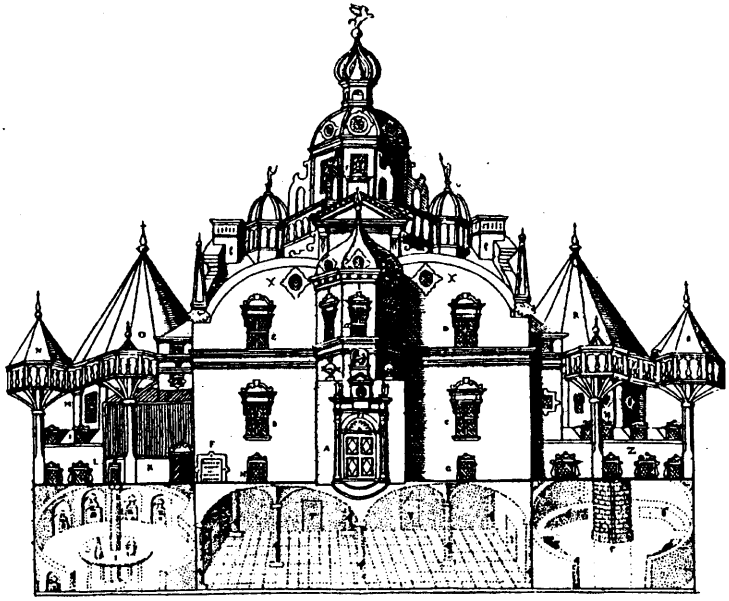


Den nye stjerne, ved I. Stjernekort i Tyge Brahe: De nova stella fra 1573. Stjernen var en supernova, dvs. en stjerne med en masse flere gange Solens, men hvis atomers kernekraft er brugt op. Den bryder da sammen til en diameter på 10-20 km under udstråling af enorme lysmængder.

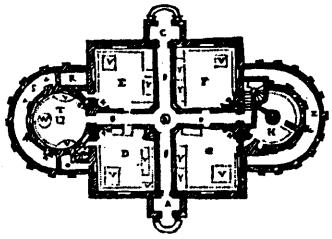
forekomme dér, hvor synden rådede – i den jordiske verden under månesfæren. Og i den kristne udgave af det græske verdensbillede kunne Guds og de saliges bolig så anbringes uden for den yderste sfære og helvede i Jordens indre. Dette billede af universet indgik i den samlede virkelighedsopfattelse, der blev opfattet som udtryk for den gamle, gudgivne viden, som det var forkert og farligt at forkaste noget af. Det gav tillige lægfolk et forståeligt billede og sammenhæng i det, der kan ses på nattehimlen.

I 1543 udgav den polske astronom Kopernikus en bog, hvori han forfægtede den tanke, at det er Solen, der befinder sig i universets centrum. Kopernikus forsøgte at sammenfatte den kendte viden om himmellegemernes indviklede bevægelser på en ny måde ud fra nogle rent spekulative betragtninger. Han ønskede ikke selv at forkaste nogen viden, men at give en bedre forklaring på de tilsyneladende bevægelser. Det var muligt for astronomer og teologer at fortolke Kopernikus' forsøg som et interessant tankeeksperiment, en model, og ikke en beskrivelse af de faktiske forhold. Og for de fleste var hans idé indlysende absurd. Enhver kunne jo se, at Solen stod op, bevægede sig over himlen og gik ned, sådan som det jo også fremgår af Bibelen, f.eks. beretningen om israellitternes sejr over amoritterne, der krævede lidt mere tid end den normale dag, hvorfor "Solen stod stille, og Månen standsede" på Josvas bøn (Josvabogen 10,12-13).

Så indtraf "det største under, der har vist sig i naturen siden verdens begyndelse". Ordene er Tyge Brahes. Den 11. november 1572 så han en kraftigt lysende stjerne i stjernebilledet Cassiopeia. Den havde ikke været der før. I den følgende tid bestemte Tyge Brahe med sin sekstant nøjagtigt stjernens afstand, og han fulgte dens aftagen i lysstyrke, indtil den i marts 1574 ikke længere var synlig.

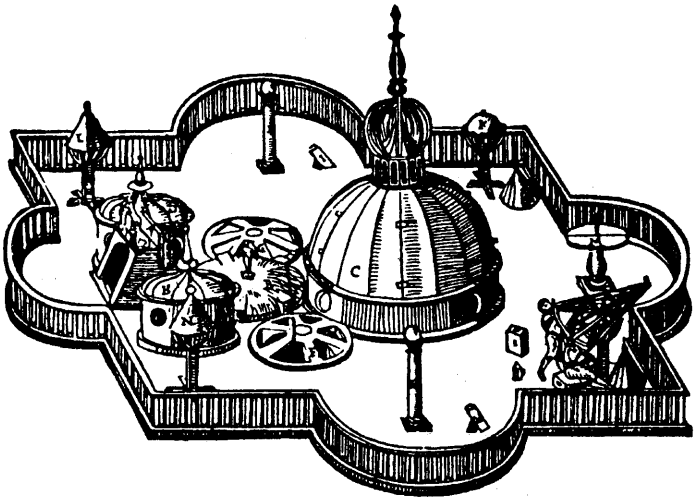


ICHNOGRAPHIA ET EIUS EXPLICATIO

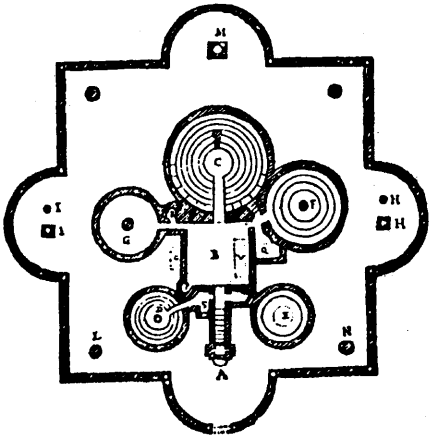


Uraniborgs facade og grundplan. Slottet var i italiensk renæssancestil. Der var bibliotek og et alkymistisk laboratorium, beboelse til familien, gæsteværelser og otte loftsrum til studerende og assistenter. I særlige bygninger var der instrumentværksted og boliger for håndværkere og tjenestefolk. Tårnene havde udfoldelige pyramidetage.

ORTHOGRAPHIA STELLÆBVRGI
EXTRA ARCEM VRANIÆ SITI.



ICHNOGRAPHIA STELLÆBVRGI.



Stjerneborg blev bygget i 1584 lidt syd for slottet. Her kunne den voksende instrumentsamling få mere stabil opstilling i halvt underjordiske krypter med drejekupler eller udfoldelige tage. I 1584 indrettedes et bogtrykkeri og 1590-92 en papirmølle på øen.

Resultatet af hans målinger var rystende. De demonstrerede utvetydigt, at den nye stjerne befandt sig langt fjernere fra Jorden end Månen og altså ikke kunne være et fænomen inden for luftens sfære. Den var opstået og gået til grunde derude i det afsluttede skaberværk, hvor ingen forandring var mulig. Den 26-årige astronom måtte vælge mellem hele den overleverede videnskabelige og religiøse erkendelse og det, han selv havde set og målt.

Tyge Brahe tøvede længe. Hans venner, især hans slægtning, rigshofmester Peder Oxe, opfordrede ham til at skrive. Først efter at have læst det nonsens, nogle udenlandske forfattere skrev om stjernen, gav han efter. I 1573 udkom *De nova stella*, Om den nye stjerne. På 36 sider gør han rede for sine iagttagelser og sin mening om stjernens mulige astrologiske betydning.

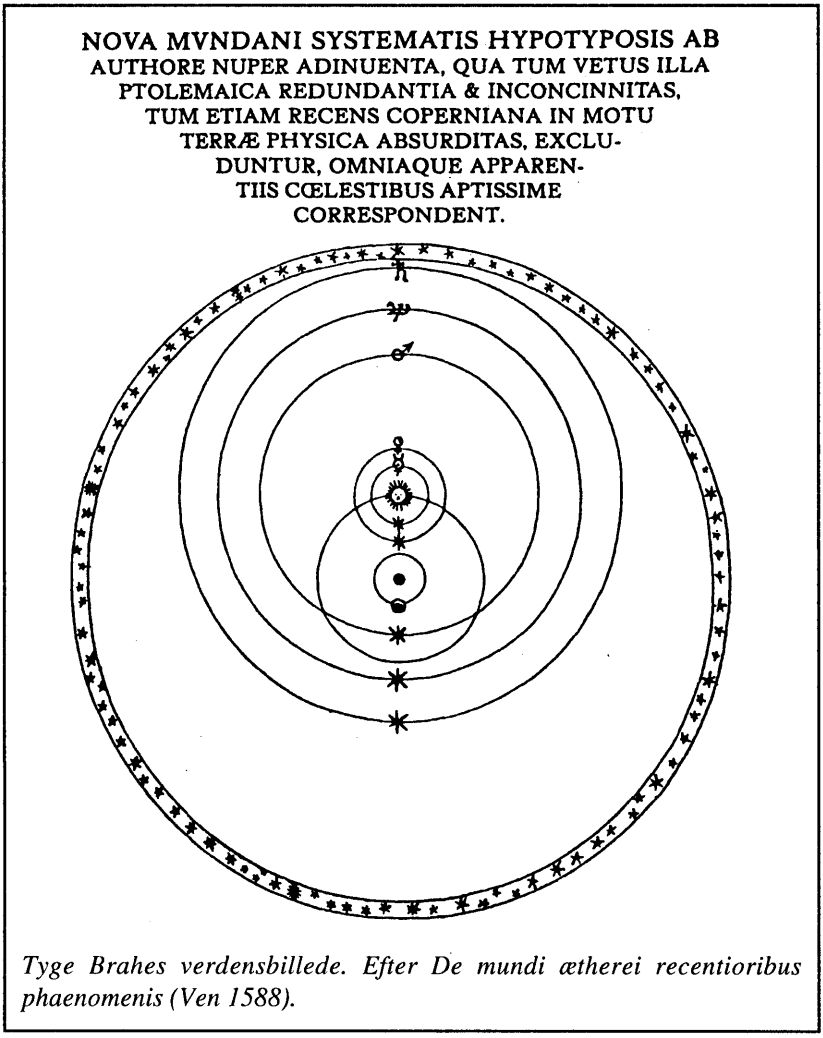
Tyge Brahes observationer bragte andre nye ting for dagen. I 1577 var en komet synlig over Danmark. Tyge Brahes målinger afslørede, at den befandt sig ca. 300 jordradier ude i rummet "og ingenlunde i luften neden under Månen, således som hidtil Aristoteles og hans tilhængere uden grund så mange århundreder igennem har søgt at bilde os ind." Senere, da han havde studeret flere kometer, skrev han: "Det kan fastslås med tilstrækkelig sikkerhed, at hele himlen er gennemsigtig og klar og ikke fyldt med faste og reelle sfærer. For kometerne følger i reglen andre baner end nogen som helst himmelsk sfære kunne give dem mulighed for." Med disse enkle ord blev en af verdenshistoriens mest overskridende naturerkendelser formuleret.

Kometobservationerne foregik på øen Ven i Øresund. Tyge Brahe havde planlagt at bosætte sig i udlandet, men Frederik 2. var ivrig efter at bevare den efterhånden berømte astronom for Danmark og var meget rundhåndet med sine tilbud. Tyge Brahe afslog flere forslag om slotte som rammen for sin virksomhed, og først da

kongen var kommet på det rene med, hvad det egentlig var, han ønskede, og tilbød ham Ven og midler til at opføre en passende bolig, faldt tingene på plads. Tyge Brahe ville have et sted, hvor han kunne blive fri for folks rend. Fra 1576 opførte han Uraniborg og senere Stjerneborg midt på Ven som bolig og observatorium. På sin 30-års fødselsdag kunne han foretage den første observation her. Dermed indledtes 20 gode år med omfattende arbejde med konstruktion af instrumenter og udvikling af observationsteknikken. Han var til stadighed omgivet af en stab af unge videnskabsmænd, der skulle oplæres og assistere ham. En streng arbejdsdisciplin blev opretholdt. I observationsprotokollen har en af dem efter en lang nats observationer skrevet, at arbejdet standsede "på grund af skyer." Tyge Brahe har med egen hånd tilføjet: "og dovenskab." Der gennemførtes flere store observationsberegningsprogrammer, og der blev skrevet teoretiske arbejder. Der blev udarbejdet et stjernekatalog, og stjernerne blev afmærkede på en stor himmelglobus. Efterhånden blev det til 1000 afmærkede stjerner. Der blev indrettet et bogtrykkeri og en papirmølle.

Tyge Brahe førte en omfattende korrespondance med kolleger over hele Europa, og engang imellem blev en medarbejder sendt til udlandet for at købe bøger. Tyge Brahe blev ikke helt fri for besøgende. Der kom lærde og fyrstelige personer, men først og fremmest samlede han om sig en begavet skare af lærlinge og assistenter fra hele Europa uden hensyn til stand eller forudgående uddannelse. Ven blev et internationalt forskningscenter, at ligne ved Niels Bohr Institutet i vor tid.

Tyge Brahe havde Ven som frit len på livstid, byggetilskud og dertil en årlig kontant ydelse. Han fik også andre forleninger: Kullen fyr med det gods, der var lagt til dets opretholdelse, og



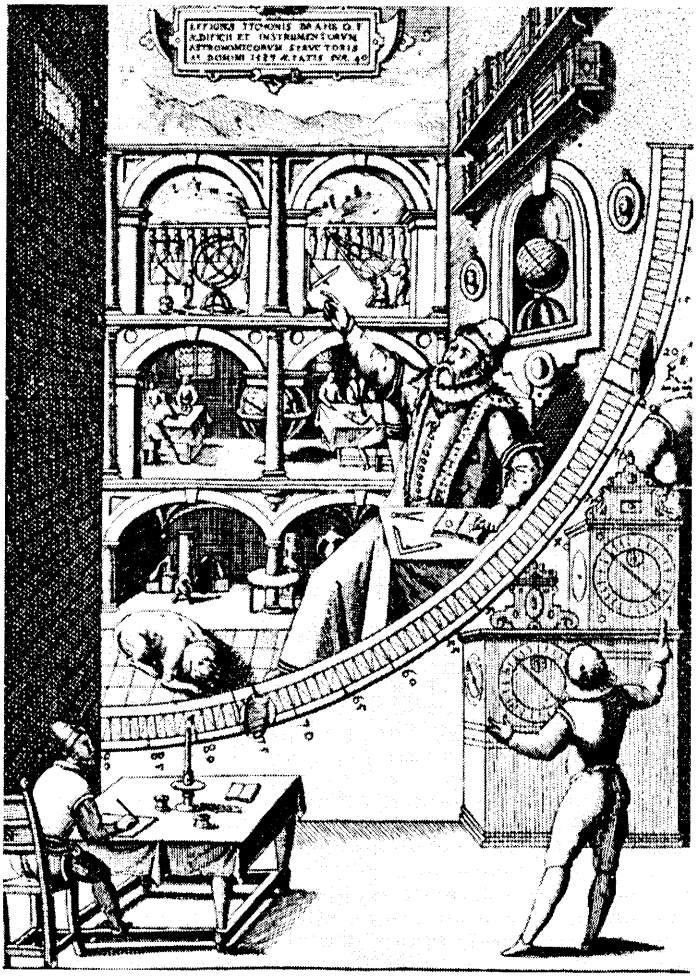
Tyge Brahes verdensbillede. Efter De mundi ætherei recentioribus phaenomenis (Ven 1588).

naturligvis med pligt til at opretholde fyret; desuden Helligtrekongers kapel i Roskilde Domkirke med kongegrave, hvortil der var lagt en mængde fæstegårde til vedligeholdelse af kapellet, samt len i Norge. Det gav alt sammen pænt overskud. Tyge Brahes årlige indkomst svarede til mere end en procent af

statens årlige indtægt. Ingen forskning i Danmark har siden været så velaflagt. Tyge Brahe leverede til gengæld en almanak til kongen hvert år og stillede prinsernes horoskoper. Det var godt at have Europas førende astronom til det.

Tyge Brahe overvejede i lang tid argumenterne for og imod Kopernikus' himmelsystem. Han antog, at Solens afstand fra Jorden var ca. syv millioner km. Det var den traditionelle værdi, overleveret fra oldtiden og stadig benyttet af Kopernikus. Den virkelige afstand er ca. 150 millioner km. Solafstanden var den eneste værdi, Tyge Brahe overtog fra traditionen. Hans egne målinger ville have været tilstrækkeligt nøjagtige til at afsløre, at den gamle værdi var helt forkert. Det er vanskeligt at forklare, hvad der er foregået i Tyges hoved i denne sammenhæng. Hvorfor svigtede hans kritiske holdning i dette ene tilfælde?

Problemet er ikke så enkelt, som det kan se ud for os. Observationerne gav ham ikke et entydigt svar. *Hvis* Jorden bevæger sig omkring Solen, skulle en stjerne, når den blev set fra to diametralt modsatte af jordbanen, se ud til at have flyttet sig. Tyge Brahes observationer viste ikke nogen forskydning, og det betød, at hvis Kopernikus havde ret, måtte afstandene i rummet være absurd store, helt ud over hvad det var muligt at fatte. Men hertil kom noget andet. Dybt i sjælen havde Tyge den ældgamle forudsætning for hele virkelighedsopfattelsen, at jordelementet var ubevægeligt ifølge sin natur, helt i overensstemmelse med Bibelens tale om den urokkelige Jord. Og hvis fiksstjernerne var meget længere borte end hidtil antaget, ville der mellem Saturn og fiksstjernesfæren være et umådeligt udstrakt tomt rum. Et sådant tomt rum var uden mening og stred mod tanken om sammenhæng og ensartethed. Bevidst og måske også ubevidst ræsonnerede Tyge Brahe over stjernernes størrelse og afstand på grundlag af et

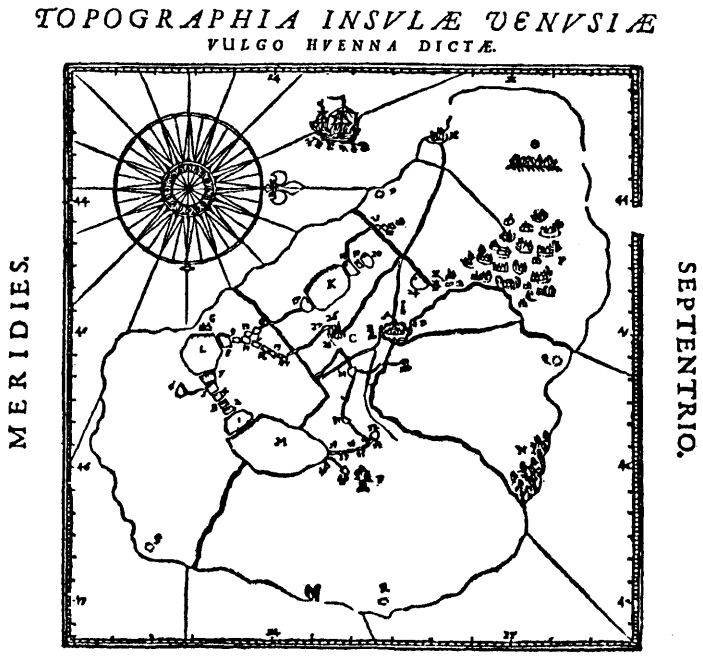


Tyge Brahes mest berømte instrument, den store murkvadrant, der blev skabt i 1582. Den var fastgjort i meridianen til en væg i det sydvestlige værelse i stueetagen i Uraniborg. Den kvartcirkelformede messingskala havde en radius på 6½ fod og var delt i 1/6 del bueminutter. Personen til højre ved F bestemmer retningen til en stjerne ved at sigte gennem hullet i muren til venstre. En anden fastslår det nøjagtige tidspunkt for observationen, og en tredje skriver begge dele ned. Billederne på væggen af Tyge Brahe, der peger mod hullet i muren, og af aktiviteter på Uraniborg "er kun tilføjet til pynt, og for at rummet i midten ikke skal være tomt til ingen nytte", som Tyge Brahe skriver.

kosmologisk princip, der gik ud på, at universet stort set var ens i alle sine dele.

I 1588 offentliggjorde han sit eget system, som han mente kunne forklare og sammenfatte himmellegemernes bevægelser uden at skabe de problemer, Kopernikus' verdensbillede skabte. "Det tychoniske kompromis" foreslog, at omkring den urokkelige jordklode midt i universet kredser Solen og Månen, og at de øvrige planeter kredser omkring Solen.

Tyge Brahe var meget lidt interesseret i det, der ikke angik hans videnskab. Han var sandt at sige enestående arrogant og uomgængelig. Han tog sig ikke af kapellet i Roskilde, hvor taget til sidst var ved at falde ned over de kongelige begravelser. Skipperne på Øresunds natdunkle blå spejdede forgæves efter fyret på Kullen. Fra bønderne på Ven indløb der mange klager over urimelig behandling og grov udnyttelse af deres arbejdskraft. Under Frederik 2. og under formynderstyret efter kongens død blev der nogenlunde set igennem fingre med forsømmelserne. Men det gik galt, da Christian 4. som 19-årig i 1596 overtog styret og udnævnte en ny kansler, Christian Friis til Borreby. Friis havde helt andre synspunkter end dem, der hidtil havde rådet. Ligesom den nye rigshofmester, Christoffer Valkendorf, var han tilhænger af centralmagtens styring af alle samfundets forhold. I hans tankegang hang dette uløseligt sammen med hans kristendomsforståelse. Friis var nemlig luthersk-ortodoks og mente, at det var de styrendes gudgivne kald at værne samfundet, menigheden, imod Djævelens anslag, og dette kunne kun ske ved strengt at håndhæve "den rette, rene religion" som bestemmende for alle sider af samfundets liv. Det er ikke overraskende, at Tyge Brahe blev det første offer for den kampagne, Friis indledte straks efter sin udnævnelse. At styre kirken og universitetet over på den nye linie tog tid, og der måtte



Kort over Ven, opmålt af Tyge Brahe. Det er det første kort i Norden, der er tegnet på grundlag af systematiske opmålinger i terrænet. Træsnit i Astronomiae instauratae mechanica 1598.

en række afskedigelser af filippistiske teologer og udnævnelser af ortodokse til. Men Tyge Brahe kunne han standse ved at lukke for pengepungen. Den unge konge, der også tidligere havde været under Friis' påvirkning, kunne han let overtale på grund af Tyge Brahes forsømmelser af især kapellet i Roskilde. Anklagerne lød bl.a. på, at Tyge Brahe ikke havde været til alters i 18 år, og at han havde handlet imod Kirkeordinansen ved at beordre præsten på Ven til at udelade djævleuddrivelsen ved dåben, en af de ortodokses mærkesager.

Hertil kom, at han siden ca. 1573 havde levet i ægteskab med en ufri kvinde, Kristine Barbara, datter af en sognepræst eller en

bonde, og fået ni børn med hende. Ægteskabet var fuldt lovligt ifølge Jyske Lovs stadig gældende bestemmelser, men de havde aldrig søgt kirkens velsignelse, og derfor blev det nu i anklagen betegnet som "et ondt levned."
Præsten blev fradømt sit embede. Tyge Brahe forlod Ven i 1597 sammen med sin kone og sine børn og alt, hvad han kunne tage med sig af løse og nagelfaste sager, og slog sig ned i København, hvor han havde en gård. Samme år rejste han videre til Rostock, hvorfra han sendte Christian 4. et brev med forsøg på at forklare sin situation. Tonen var ikke underdanig nok for kongen, der gerne ville se denne "matematiker" opføre sig som en ydmyg undersåt. Tyge Brahe måtte finde sig en ny arbejdsgiver. Resultatet blev en invitation fra kejser Rudolf 2. i Böhmen. I 1598 kunne han rejse til Prag og året efter indrette sig på slottet Benàtky nær hovedstaden. Det tog tid at få samlet alle instrumenterne, og der var vanskeligheder med at få udbetalt penge hos bureaukraterne for de anvisninger, han fik af kejseren. Forskningscentret på Ven lod sig ikke omplante til Böhmen. De praktiske vanskeligheder overskygges imidlertid af et af verdenshistoriens heldigste møder: Johannes Kepler blev hans sidste assistent. Efter Tyge Brahes død overtog han observationsprotokollerne, og Kepler skabte det næste store gennembrud i opfattelsen af den fysiske virkeligheds indretning ved på grundlag af mesterens nøjagtige observationer gennem mange år af planeten Mars at opklare problemet med planeternes bevægelser. Det viste sig, at de foregår i ellipser med Solen i det ene brændpunkt. Det var meget overraskende, for hidtil havde det været en selvfølge, at alt i universet bevægede sig i cirkler eller kombinationer af cirkler, fordi cirklen er den mest fuldkomne form. Senere viste Galilei og Newton, at Keplers love for planeternes bevægelser kunne udledes af de samme mekani-

ske love, som gælder for bevægelser på Jorden. Den nye fysik med dens naturlove var skabt.

Tyge Brahe nåede ikke selv at opleve Keplers resultater. Den 13. oktober 1601 blev han syg. Kepler, der var til stede ved sygelejet, har beskrevet forløbet. De symptomer, han omtaler, passer bedst med, at patientens smertefulde problemer med vandladningen (sandsynligvis forårsaget af urinvejsforsnævring p.gr.a. infektion) førte til uræmi (urinforgiftning), der må anses som den egentlige dødsårsag. Strålingstekniske undersøgelser af hår med hårsæk fra liget har afsløret, at Tyge Brahe ca. et døgn før sin død den 24. oktober har indtaget en større mængde kviksølv. Dette stof, hvis farlighed ikke var kendt, indgik i mange af de kemiske eksperimenter, han gennem mange år havde udført. Det indgik også i hans lægemidler, og det ser ud til, at han har søgt at lindre de stærke smerter med en ekstra stor portion af sin medicin, og det kan have fremskyndet døden. Han blev begravet med stor pomp og pragt i Tein-kirken i Prag. Kristine Barbara blev i 1604 begravet i samme grav.

Tyge Brahe havde naturligvis sine rødder i tidens tankeverden. Som mange af renæssancens intellektuelle var han optaget af nyplatonismen og den hermetiske lære fra senantikken, som i denne tid var vidt udbredt i Europa. Lærens kerne er tanken om alt eksisterende som Guds fysiske fremtrædelsesform, idet "Gud" var udtryk for en forenende kraft, et livsprincip, der knytter alt i naturen sammen. Tilhængerne anså ikke sjæl-legeme, godt-ondt som kun modsætninger, men som sider af samme forenende orden. Det var en naturopfattelse, der mere var i samklang med den folkelige magiske tankegang end med officiel kirkelære og videnskab. Den schweiziske læge og naturforsker Paracelsus, talsmand for sådanne synspunkter, var død i 1541. Han havde

skrevet på tysk. Den danske læge Peder Sørensen udgav i 1571 en bog, der på latin sammenfattede Paracelsus' lære og dermed gjorde den mere kendt i Europas lærde verden. Bogen var tilegnet Frederik den 2., hvis livlæge Peder Sørensen kort efter blev. Når Tyge Brahe og andre måtte bryde med den officielle kristen-aristoteliske verdensforståelse, befandt de sig ikke i et mentalt tomrum. Det var en filosofi, der i højere grad svarede til deres nye erkendelser.

Det nye ved Tyge Brahe var, at han begyndte helt forfra. Han rejste de to store spørgsmål, son blev afgørende for den følgende tids naturerkendelse: afstandene i universet, og hvad det er, der fastholder planeterne i deres baner, når nu de faste sfærer ikke eksisterer. Men endnu mere afgørende: han anviste den nye vej til løsning af disse og andre problemer og overhovedet til skabelse af ny viden. Hvad Leonardo og andre af renæssancens pionerer havde formuleret som et grundlæggende princip – "erfaringen som vishedens moder" – blev på Ven ført ud i livet som et nyt videnskabssyn og en ny videnskabelig metodik. I sine bøger argumenterer Tyge Brahe aldrig for sine synspunkter ved at henvise til gamle autoriteter, men altid ud fra sine observationer og tolkningen af dem. Han udgav sin omfattende brevveksling med den tyske astronom Christoffer Rothmann, selv om disse breve, der var skrevet over flere år, indeholdt ræsonnementer, der havde vist sig mangelfulde eller forkerte. Han skriver, at hensigten var at give læserne indblik i de vanskeligheder, der måtte overvindes i videnskabsmænds søgen efter sandheden. Mod slutningen af sit liv, i 1598, udgav han en bog, hvis latinske titel betyder *Den fornyede astronomis mekaniske del*. Heri afbilder og forklarer han brugen af 22 store og nogle mindre instrumenter til hver sit formål, som han havde fremstillet og gennem hele sin tid

på Ven afprøvet og forbedret. Det blev lagt åbent frem, hvordan han havde nået sine resultater, således at alle kyndige kunne vurdere deres kvaliteter og eventuelt efterprøve dem i praksis. Efter Tyge Brahe var det ikke længere muligt at fremsætte videnskabelige påstande uden at belægge dem med beviser i form af kontrollerbare observationer eller gentagelige eksperimenter og uden at tage hensyn til menneskelige fejl og andre forhold, der ligger indbygget i denne metodiks karakter. Det tog tid, før de gamle autoriteter mistede deres greb om sindene, og mange har i århundredernes løb videreført arbejdet. I dele af Europa blev grundforskningens resultater gradvis omsat til praktiske landvindinger, der ændrede folks liv. Det nyttede efterhånden mindre og mindre, at der stod dette eller hint i Bibelen eller hos Aristoteles, når det umiddelbart blev demonstreret for menigmand, at virkeligheden var anderledes indrettet. Naturvidenskabens forklaringsmåder fik efterhånden kød og blod i gennemgribende samfundsforandringer og skaffede sig langsomt plads i den almene bevidsthed på religionens bekostning. Grunden blev lagt til den vestlige civilisation, hvor religion ikke længere er bestemmende for viden og samfundets liv, men en privatsag. Der går en lige linie fra det arbejde, der blev udført i de stjerneklare nætter på Ven til videnskabeliggørelse af produktionen, industrialiseringen, den moderne lægevidenskab, computeren, rumrejserne. Til hele den ændrede tilværelse for mennesker i vores del af verden og til den måde, vi tænker og oplever verden på.

Ovenstående portræt gengives med forfatterens venlige tilladelse. Det er hentet fra Alex Wittendorff: *På Guds og Herskabs nåde 1500 – 1600*; Gyldendal og Politikens Danmarkshistorie, bind 7, København 2003.

Tycho Brahe og astrologien

Sten Ebbesen & Carl Henrik Koch

Året efter, at Tycho Brahe havde udgivet bogen om den ny stjerne, modtog han en opfordring til at forelæse over matematik, dvs. astronomi, på Københavns Universitet. Indledningsforelæsningen er bevaret. Heri leverede han bl.a. et forsvar for astrologien. Sin interesse for astrologi opgav Tycho Brahe aldrig, men i bevidstheden om, at samtidens viden om planeternes gang og stjernernes positioner var ufuldkommen og unøjagtig, koncentrerede han sig i stigende grad om at tilvejebringe et materiale, der kunne gøre astrologien til en sikker videnskab. I sin selvbiografi skrev han, at efter at han havde opnået en mere nøjagtig viden om himmellegemernes bevægelse, havde han fra tid til anden taget sin ungdoms beskæftigelse med astrologi op igen og var nået til "den konklusion, at denne videnskab, som ikke kun anses for unyttig og uden mening af lægmænd, men også af de fleste lærde, blandt hvilke der er flere matematikere [dvs. astronomer], i virkeligheden er mere sikker end man skulle tro." Men da ukyndige i deres uvidenhed eller ud fra en overdreven tillid til egne evner ville kunne misbruge den astrologiske videnskab, som Tycho Brahe var nået frem til, vil han afholde sig fra at offentliggøre, hvad han har fundet ud af (1). Kun de indviede bør have adgang til astrologiens hemmeligheder.

I den indledende forelæsning, som har titlen *de disciplinis mathematicis* (Om de matematiske fag), fremstilles aritmetikken og geometrien, dvs. videnskaben om henholdsvis diskrete og om kontinuerte størrelser, som ældgamle videnskaber, hvilket både er tegn på deres vigtighed og på deres gyldighed. Disse to videnskaber er forenede i astronomien, hvis historie strækker sig tilbage til

Adams søn Seth. Men astronomien dyrkes ikke kun for sin egen skyld; studiet af de himmelske fænmener er den mest passende beskæftigelse for et menneske:

> Hvad, spørger jeg, kan være smukkere og mere værdigt for et menneske end i sit sind at opleve denne himmels umådelige opbygning, lysenes og alle stjernernes særegne og beundringsværdige vekslen og deres bevægelsers dejlige harmoni? (2)

Og i fuld overensstemmelse med Melanchton, men også med nyplatoniske overtoner, fortsætter Tycho Brahe:

> Efter den sande og rette erkendelse af Gud, som er åbenbaret os i det ord, han har givet os, anser jeg intet mere passende for menneskets natur og for det endemål, for hvis skyld mennesket er skabt og sat på Jorden, Verdens midte, end at det ud fra dette midtpunkt naturligt og fornuftmæssigt kan skue det, som stråler i hele denne verdensbygning, og i særdeleshed i hin himmelske med så mange evige stjerners strålende kongeborg [dvs. det himmelske univers], og således sødt tilbringe sit liv i herlighed og i åndfuld kontemplation. Hermed kan det erkende Gud som bygmesteren i disse hans viseste og mest mangfoldige værker og dyrke ham med skyldig ærefrygt og taksigelse. Skønt der i denne lavere natur [dvs. på Jorden] er forunderlige vidnesbyrd om hans guddommelige visdom, så stråler intetsteds hans visdom og majestæt mere end på denne himlens og stjernernes evige og umådelige skueplads [...] (3)

Som hos Melanchton er gudserkendelsen naturerkendelsens endemål, og som hos nyplatonikerne er den en kontemplativ tilstand. Skønt Tycho Brahes filippistiske opfattelse i ungdomsskriftet om den ny stjerne og i indledningsforelæsningen om den empiriske videnskab som en form for gudsdyrkelse blev pakket ind i megen retorik, genfindes den også i hans senere skrifter. Tycho Brahe

søgte i sin astronomi på både filippistisk og på platonisk vis at finde sammenhæng og harmoni som tegn på guddommens uendelige visdom. I sit astronomiske hovedværk, *Astronomiae instauratae progymnasmata* (Indledende øvelser til en fornyelse af astronomien), nævner Tycho Brahe fx i forbindelse med sin omtale af, at forholdet mellem Solens og Månens diameter svarer til forholdet mellem diametrene på de to himmellegemers bane, at dette er i sandhed en smuk og harmonisk symmetri, som ingen tidligere har været opmærksom på, og at et yderligere studium heraf mere udførligt og indgående vil belyse Skaberens beundringsværdige og store visdom. (4)

Resten af Tycho Brahes indledningsforelæsning var et stort forsvar for astrologien, som han betegnede som den mest nyttige del af astronomien, uanset den astrologiske videnskab langt overgår mængdens fatteevne. Denne nytte udspringer af, at

> man ud fra astronomiens påvisning af stjernernes bevægelser og disses stilling i forhold til dyrekredsen og verdensaksen kan dømme om de forandringer, som de jordiske elementer undergår og om menneskelige anliggender, i det omfang de er underkastet stjernerne, og kan forudsige meget desangående. Der er nemlig ingen tvivl om, at denne nedre verden er styret og påvirket af den højere. (5)

At ville benægte stjernernes kraft og indflydelse ville jo være at formindske Guds visdom og klogskab og at fraskrive hele den prægtige verdensbygning med dens himle og stjerner enhver nytte. Astrologien var for Tycho Brahe, som den også var for Melanchton, en naturvidenskabelig disciplin. Og skønt mange teologer indtog en afvisende holdning over for astrologien, forkastede teologien kun den falske og overtroiske astrologi, ikke den sande og videnskabelige astrologi. Andre indrømmer nok stjer-

nernes indflydelse på naturen, men benægter den for menneskets vedkommende. Da mennesket imidlertid er dannet af elementerne, må det ligesom disse være underkastet planeternes indflydelse, og der er nøje analogi imellem himmellegemerne og legemets organer. Hjertet, som er livets sæde, svarer til Solen, og hjernen til Månen, leveren til Jupiter, nyrerne til Venus, milten til Saturn, galdeblæren til Mars og lungerne til Merkur, og disse organers virken svarer nøje til planeternes astrologiske betydning.

> Når der således er sådan modsvarighed imellem de syv planeter og de syv væsentligste organer i det menneskelige legeme, og når de i den grad stemmer overens, at mennesket synes dannet i den højere verdens billede, så det ikke er ufortjent, at filosofferne kalder mennesket et mikrokosmos, hvem kan da nogensinde med rette benægte, at himmellegemerne har indflydelse på menneskelegemerne, når de to er sammenknyttet med en sådan lighed i funktionerne? (6)

Erkendelse af denne forbindelse mellem makrokosmos og mikrokosmos, siger Tycho Brahe i fuld overensstemmelse med Paracelsus, er også en forudsætning for tilvejebringelse af lægemidler. (7) Og forbindelsen imellem den højere og den lavere verden gælder ikke kun mennesket. Helt i overensstemmelse med Paracelsus skrev Tycho Brahe senere til den tyske astronom Christopher Rothmann:

> Endog Jordens mineraler, ædelsten, markasit [et krystallinsk mineral] og salt stemmer ud fra bestemte love overens med bestemte planeter, og de er i særdeleshed forbundet med fiksstjernernes natur; og skønt de kun skjult har planeternes kræfter i sig, er det med dem som med urter og planter sådan, at de i den jordiske astronomi efter et vist system tilforordnes ikke kun planeterne, men også med fiksstjernerne og efterligner disses natur, i den udstrækning

de kan. (8)

Tycho Brahes lære om forholdet mellem mikrokosmos og makrokosmos stemmer overens med samtidens nyplatonisme og paracelsisme og med ældgamle traditioner. Til Rothmann skrev han:

> Der er mange forfattere inden for denne hemmelige filosofi, blandt dem er de væsentligste blandt de gamle: Hermes Trismegistos, forfatteren af *Tabula smaragdina* [de smaragdiske tavler, alkymistisk værk tilskrevet Hermes], Geber [Abu Musa Jabir ibn Hayyan, berømt arabisk alkymist fra det 8. årh.], Rupecissa [Johannes fra Rupescissa, spansk alkymist fra det 14. årh.], Arnoldus de Villa Nova [ital. Læge og alkymist fra det 13. årh.], Raymondus Lullus, Thomas Aquinas, Roger Bacon, *Turba philosophorum* [Filosoffernes forsamling, middelalderligt alkymistisk værk] og Albert den Store [både Thomas Aquinas og Albert den Store fik tilskrevet alkymistiske værker]; de første i vor tid er Isaacus Hollandus [skulle angiveligt være en hollandsk alkymist fra det 15. årh., som foregreb Paracelsus] og Theophrastus Paracelsus, som flere angriber end forstår. (9)

Men på trods af den nedre verdens afhængighed af den øvre er menneskets vilje ikke nødvendigvis underkastet stjernerne. Hvis mennesket lader fornuften lede viljen, kan det handle på en måde, der er unddraget stjernernes indflydelse:

> Astrologerne binder ikke menneskets vilje til stjernerne, men indrømmer, at der findes noget [dvs. forstanden] i mennesket, der er hævet over alle stjerner, sådan at hvis et menneske ønsker at leve sit sande liv hævet over denne verden, kan det dermed [dvs. med forstanden] besejre enhver ond indflydelse fra stjernerne. Men hvis det vælger at leve et dyrs liv og lade sig henrive af blinde lidenskaber og hore som kreaturer, bør Gud ikke anses for ophavsmand

til denne brist, for han har skabt mennesket således, at det, hvis det vil, kan unddrage sig enhver ond indflydelse fra stjernerne. (10)

Tycho Brahe berettede selv efterfølgende, at da han i sin forelæsning var begyndt at forsvare astrologien imod argumenter fra teologisk hold, havde alle tilhørerne set på Niels Hemmingsen, som havde været til stede. Hemmingsen havde i 1572 i overensstemmelse med Calvin, men i modsætning til sin læremester Melanchton, angrebet astrologien. (11) Men Hemmingsen havde blot smilende løftet på sin kalot. Efter forelæsningen havde Hemmingsen sagt, at han intet havde at indvende imod Tycho Brahes synspunkter, så længe denne ikke benægtede guddommens absolutte frihed og menneskets fri vilje. Hertil havde Tycho Brahe svaret, at ingen astrolog – selv blandt hedningene – undtagen en ateist eller en epikuræer vil benægte, at Gud handler frit og fuldstændig uafhængigt af alt skabt. Ikke alene er den fri vilje og menneskenes sind ikke underkastet stjernerne, men kan også hæve sig over deres indflydelse og ved Guds hjælp gøre sig til herre over dem. (12)

Teksten gengives med forfatternes og Gyldendals venlige tilladelse. Den er at finde i Sten Ebbesen & Carl Henrik Koch: *Dansk filosofi i renæssancen*, København 2003, s. 267-273, Gyldendal; bind 2 af *Den danske filosofis historie*. Siderne 260-278 omhandler Tycho Brahe.

Se noterne på s. 30 - 31!

Noter

Forkortelsen 'OO' henviser til:

J.L.E. Dreyer (red.): *Tychonis Brahe dani opera omnia 1-15*, København 1913-1929

1. OO, bd. 5, København 1921, s. 117. Selvbiografien, som er anført i *Astronomiae instauratae mechanica* fra 1598, foreligger oversat til engelsk i *Tycho Brahe's Description of his Instruments and scientific Work as given in Astronomiae instauratae mechanica*, overs. og udg. af H. Raeder, E. Strömgren og B. Strömgren, København 1946. Det her citerede er anført s. 117.

2. "Quid quaeso pulchrius et homine dignius esse potest, quam immensam illam caeli machinam, luminarium, stellarumque omnium exquisitas et admirandas vicissitudines, motuumque jucundissimas harmonias suo submittere ingenio." OO, bd. 1, København 1913, s. 150.

3. "[...] post Dei veram et competentem cognitionem, nobis in verbo a se dato reuelatam, nihil hominis naturae magis proprium, et fini, propter quem homo in Terra, mundi centro, conditus et collocatus sit, magis consentaneum esse judico, quam ut inde tanquam e loco medio, ea, quae in tota mundi fabrica, imprimis vero in coelesti illa et fulgentissima tot perpetuarum stellarum regia elucent, prospectans, jucundâ hâc et ingeniosâ contemplatione aetatem suam suauiter transigat, Deumque opificem in his suis sapientissimis et varijs operibus agnoscens, merita eum veneratione ac laude celebret. Quamuis enim in hac inferiori natura mirabilia extent, diuinae eius sapientiae testimonia: tamen nusquam magis elucet eius sapientia et majestas, quam in perpetuo illo et immenso caeli stellarumque omnium theatro [...]." *Ibid.*, s. 152.

4. OO, bd. 2, København 1915, s. 424.

5. "Inter praecipuas uero et maximas Astronomiae vtilitas, haec, quamuis a vulgi captu remota sit, numerari debet: Quod ex deprehensis siderum per Astronomiam motibus, eorundemque quo ad Zodiacum et cardines mundi positu, hinc de mutationibus, quae in subiecto elementari mundo fiunt, et de humanis casibus, quatenus hi astris subijciuntur, judicium ferre, multaque praevidere liceat. Non dubium est enim, hunc inferiorem mundum a superiori

regi et impregnari." OO, bd. 1, København 1913, s. 152.

6. "Cum itaque tanta sit analogia inter septem Planetas, et inter septem principalia membra in hominis corpere, adeoque sibi omnia consentiant, ut quasi ad ideam superioris mundi formatus esse videatur homo, ideoque non immerito a philosophis Microcosmos appelletur: quis vnquam sanae mentis negare poterit, coelestia corpora in humana, quibus tanta officiorum similtudine deuincta sint, influere?" *Ibid.*, s. 157-158.

7. *Ibid.*, s. 167.

8. "Sic etiam [...] Terrae Mineralia, Gemmae, Marchasitae et Salia cum diuersis Planetis certa lege consentiunt, et naturae imprimis Affixarum Stellarum associantur, quae Planetarum vires in se licet obscurius contineant, quemadmodum etiam herbae et vegetabilia e certo quodam ordine, non solum Planetis sed etiam fixis Sideribus in terrestri Astronomia assignantur, eorundemque naturam, quantum in se est, aemulantur." OO, bd. 6, s. 145.

9. "Authores in hac secretiore Philosophia sunt plurimi, inter quos praecipuum locum tenent, quoad Veteres, Hermes ille Trimegistos, Author tabulae Smaragdinae, Geber, Rupecissa, Arnoldus de villa noua, Raymundus Lullius, Thomas Aquinates {*læs* Aquinas}, Rogerius Bacho, Turba Philosophorum, Albertus Magnus; Superiori vero Aeuo Isaacus Hollandus et Theophrastus Paracelsus, quem plures oppugnant quam intelligunt." *Ibid.*, s. 146.

10. "[...] Astrologos non alligare hominis voluntatem astris, sed concedere esse in homine aliquid, quod sit supra omnia astra exaltatum: cuius beneficio quascunque maleuolas siderum inclinationes, si iuxta verum et supramundanum hominem viuere volet, vincere possit. At si brutalem vitam sequi rapique caecis affectibus, et cum creaturis potius fornicari eligat, Deus non est censendus autor huius erroris, qui ipsum hominem ita condidit, ut omnes maleuolas siderum inclinationes superare, si uolet, possit." OO, bd. 1, København 1913, s. 163.

11. Hemmingius: *Commentaria in omnes epistolas apostolorum,* Leipzig 1572, s. 441ff.

12. OO, bd. 1, København 1913, s. 170-172.

TYCHONIS BRAHEI, EQVITIS DANI,

Aſtronomorum Coryphæi

VITA.

Authore PETRO GASSENDO *Regio Matheſeos Profeſſore*

ACCESSIT

NICOLAI COPERNICI, GEORGII PEVRBACHII, & IOANNIS REGIOMONTANI Aſtronomorum celebrium

VITA.



PARISIIS,
Apud Viduam MATHVRINI DVPVIS, viâ Iacobæâ, ſub ſigno Coronæ Aureæ.

M. DC. LIV.
CVM PRIVILEGIO REGIS.

Titelbladet til Gassendis biografi om Tycho Brahe, Paris 1654

Tycho Brahe i biografisk perspektiv

Helge Kragh

Det er velkendt, at Tycho Brahe allerede i sin samtid var anerkendt som sin periodes mest fremragende astronom og en fornyer af videnskaben om himlen. Han, eller måske rettere hans ry, spillede en vigtig rolle i den komplicerede proces, der i 1600-tallet er kendt som *Den Naturvidenskabelige Revolution*. Især er det af interesse, at den fremtrædende franske naturfilosof Pierre Gassendi, der selv var et vigtigt led i revolutionen, så tidligt som 1654 skrev en biografisk monografi om Tycho, der ofte fremhæves som den første omfattende biografi om en videnskabsmand nogensinde. Gassendis bemærkelsesværdige bog kom til at fungere som model for mange senere biografier, der på godt og ondt overtog det billede af Tycho, som Gassendi præsenterede blot et halvt århundrede efter Tychos død.

Tychos videnskabshistoriske status kan illustreres gennem den autoritative *Dictionary of Scientific Biography*, hvor han er den danske naturforsker, der tildeles mest plads (lidt mere end Niels Bohr). På trods af sin status og sin internationale berømmelse er der gennem tiden kun skrevet ret få seriøse biografier om ham, mens der til gengæld findes en betydelig litteratur, hvori han indgår enten i specielle astronomihistoriske sammenhænge eller i fiktionsprægede og/eller dramatiske sammenhænge. Sidstnævnte genre, der her blot skal nævnes, synes at være startet i 1819, da forfatteren og litteraturkritikeren Johan Ludvig Heiberg skrev sit teaterstykke *Tycho Brahes Spaadom*. Bl.a. Heibergs interesse for Tycho kom senere til at placere ham som ikon for den skandinavistiske bevægelse, hvilket i sig selv er en interessant historie, jeg dog ikke her skal komme ind på (se Holmberg 2001 og Scocozza

2002). Jeg skal i det følgende fokusere på historiske biografier af den lærde og omfattende type, hvor udgangspunktet nødvendigvis må være Gassendis værk. I tidsskriftet *Centaurus* er der i 2003 fremkommet en oversigt over Tycho-forskningen skrevet af en af genrens mest produktive bidragydere (Christianson 2003).

Gassendis Tycho

Pierre Gassendis *Tychonis Brahei: Equitis dani, Astronomorum Coryhæi, Vita* udkom i 1654 efter syv års arbejde. Først i 1996 udkom en fransk oversættelse af værket (Gassendi 1996), mens det i 1951 i annoteret form var blevet oversat til svensk af Wilhelm Norlind, Tycho-ekspert og hovedbibliotekar ved Lunds universitetsbibliotek (Gassendi 1951). Gassendis arbejde var baseret på nøje studier og indsamlinger af kilder, hvoraf enkelte var videregivet af de af Tychos medarbejdere, der stadig var i live. Blandt andet korresponderede Gassendi med den danske polyhistor Ole Worm om sagen, ligesom han gjorde brug af Tychos selvbiografiske skitse fra *Astronomiae instauratae mechanica* samt de biografiske redegørelser, som Kepler og Longomontanus havde forfattet. Det var dog først og fremmest Tychos videnskabelige publikationer, der dannede grundlaget for Gassendis biografi, der i højere grad fokuserede på Tychos videnskab end på Tycho som menneske.

Gassendis arbejde er i bemærkelsesværdig grad fri for den hagiografiske karakter, der har præget mange senere skildringer, og som i øvrigt var almindelig anerkendt i det 17. århundrede. I midten af 1600-tallet blev alkymi og astrologi betragtet med andre, mere kritiske øjne, end hvad tilfældet var på Tychos tid, men Gassendi søgte ikke at skjule, at Tycho var særdeles interesseret i disse kunster eller, som Gassendi selv betragtede dem,

pseudovidenskaber. Ifølge den franske naturfilosof arbejdede Tycho desuden seriøst med astrologien gennem det meste af sit liv, omend han til slut nåede til den konklusion, at i det mindste den horoskopiske astrologi måtte forkastes. Også Tychos livslange beskæftigelse med paracelsisk farvet kemi fik hos Gassendi en rimelig og ret udtømmende behandling, uden at forfatteren følte sig kaldet til at vurdere paracelsismen i nogen videnskabelig eller moralsk forstand.

Den kølige, nærmest positivistiske objektivitet, der præger Gassendis biografi, er dog i nogen grad et skin, for han brugte i høj grad sin beskrivelse af Tychos liv og virke til at propagandere for egne synspunkter. Gassendi var en af sin tids førende naturfilosoffer inden for den nye empiriske tradition, og han søgte på samme tid at underminere neo-aristotelismen og den fremvoksende cartesianisme med dens, efter hans mening, overdrevne rationalisme. Gennem beskrivelsen af Tycho - sin egen version af Tycho - mente han at kunne promovere erfaringsvidenskaben i modsætning til rationalismen og den golde teoretisering, han fandt var fælles for tilhængerne af Aristoteles og Descartes. Han havde nogle år tidligere udgivet sit hovedværk *Animadversiones* (1649), hvori han gik imod Descartes' filosofi ved at argumentere for en naturopfattelse baseret på atomer, der bevæger sig i vakuum, og stærkt fremhævede eksperimentets rolle i den ny videnskab.

Det er derfor forståeligt, at han fremstillede Tycho som empirikeren par excellence, en forsker der nåede sine resultater gennem en lang række observationer baseret på udviklingen af nye instrumenter. "Skønt Tychos trykte skrifter er deres vægt værd i guld, så er hans observationer endnu mere dyrebare," skrev han. Og videre: "Man må på det højeste lovprise Tycho, fordi han ikke har fornægtet os resultaterne af sine observationer, men han er endnu

mere prisværdig, fordi han foretog og nedskrev så mange fremragende observationer, ud fra hvilke andre [som Kepler] kunne drage samme eller endnu vigtigere slutninger" (Gassendi 1951, s. 192).

Nu var Tycho jo ikke blot en iagttager af himmelrummet, han var i høj grad også motiveret af og interesseret i astronomisk teori, men disse aspekter nedprioriterede Gassendi. I særdeleshed gjaldt det Tychos geocentriske verdensbillede, som den katolske præst Gassendi ganske vist offentligt havde støttet i 1647, men kun som et middel til at promovere det kopernikanske system, som Gassendi troede på, men som han af teologiske og politiske grunde ikke åbent kunne vedkende sig. Gassendi var selv en fortræffelig astronom og især kendt for den første observation af en Merkurpassage, som han i 1632 beskrev i *Mercurius in sole visus* og da fortolkede som en støtte for Keplers nye astronomi. Ved at understrege teori-uafhængige observationer og tilsvarende at nedprioritere astronomisk teori i Tychos forskningsprogram lagde Gassendi fundamentet til, hvad John Christianson har kaldt "myten" om Hven (Christianson 2000, s. 244).

Bio-historiografi

Gassendis biografi, der i 1655 kom i et nyt oplag og blev genoptrykt i 1658 og 1717, blev i kraft af sin detaljerigdom, sit kildemæssige grundlag og forfatterens videnskabelige ekspertise den naturlige model for senere biografier om den store danske astronom (Christianson 1998). Den første danske biografi udkom i 1745, skrevet af Oluf Bang og i det væsentlige baseret på Gassendis bog. Året efter kunne historikeren Jacob Langebek udvide kildegrundlaget med en samling af dokumenter, Gassendi ikke havde haft til sin rådighed, og i 1756 udkom de to danske

studier i bogform i en tysk oversættelse som *Lebensbeschreibung des berühmten und gelehrten dänischen Sternsehers, Tycho von Brahe* (Weistritz 1756). Gennem mere end et århundrede fulgte biografiske skildringer af Tycho den beskrivelse, der var indeholdt i Gassendis biografi og i bogen baseret på Bangs og Langebeks arbejder. Det var således disse kilder, Jean-Baptiste Delambre støttede sig til, da han i sin *Histoire de l'astronomie moderne* fra 1831 inkluderede et biografisk kapitel om Tycho på hele 110 sider.

Vi skal helt op til 1871, før der udkom en ny, samlet Tycho-biografi, nemlig historikeren Frederik Friis' *Tyge Brahe*. Friis var ekspert i renæssancekulturen i Danmark-Norge og specielt interesseret i Tycho og det miljø, han skabte omkring Uraniborg. Blandt hans andre arbejder er skrifter om to af Tychos elever, Elias Morsing Olsen og Peder Jacobsen Flemløse, ligesom han i 1876 udgav Tycho Brahes meteorologiske dagbog fra Hven. Friis' biografi om Tycho byggede i vid udstrækning på Gassendis. Den beskrev Tycho som en iagttager af himlen, ikke en teoretiker, men Friis' manglende videnskabelige kompetence betød, at hans bog savnede Gassendis indsigtsfulde beskrivelser af Tychos astronomiske videnskab. På den anden side var 1871-biografien væsentlig mere kontekstuel, idet Friis nøje beskrev Tychos rejser, hans politiske engagement, forhold til kongen, økonomiske forhold etc. Med hensyn til spørgsmålet om Tychos interesse for alkymi og paracelsisk kemi havde Friis ikke meget at sige. Det var emner, han tydeligvis ikke fandt passende at forbinde med sit billede af den store renæssance-astronom.

Den næste og indtil for ret nylig kendteste Tycho-biografi udkom i 1890 og var skrevet af den dansk-irske astronom Johann Dreyer, der arbejdede ved *Armagh Observatory*, og som mellem 1913 og

1929 var hovedredaktør af 15-bindsværket *Tychonis Brahe dani opera omnia*. Hans bog fik hurtigt en autoritativ status, blev optrykt adskillige gange (bl.a. i en meget solgt udgave fra Dover Publications) og udkom så sent som i 1977. På trods af sin astronomiske kompetence og sit omfattende kendskab til Tycho Brahes liv adskilte Dreyers *Tycho Brahe* sig ikke meget væsentligt fra de tidligere Gassendi-inspirerede biografier. Ligesom disse fremstillede Dreyer sin hovedperson som observator og instrumentbygger, han nedprioriterede Tychos teoretiske arbejde og gjorde sit bedste for at underspille de paracelsiske elementer i Tychos videnskab. Ifølge Dreyer var Tycho godt nok ikke teoretiker, men alligevel bidrog han afgørende til det nye verdensbillede, der opstod i 1600-tallet. Logikken hos Dreyer og mange andre forfattere var denne: Tychos præcise observationer, især af Mars-banen, udgjorde de empiriske data, som Kepler brugte i konstruktionen af sine planetlove, og disse fænomenologiske love tjente igen som udgangspunkt for Newtons gravitationslov, hvorpå al senere astronomi og celest mekanik hviler. Med Dreyers ord, "the star of Cassiopeia started astronomical science on the brillant career which it has pursued ever since, and swept away the mist that obscured the true system of the world" (Dreyer 1963, s. 196). Som Gassendis biografi kan Dreyers siges at være udtryk for en positivistisk historiografi.

Efter mange års studier udgav Wilhelm Norlind i 1970 en massiv, detaljeret og særdeles lærd biografi om Tycho, der beklageligvis kun blev trykt på svensk og det i en skriftserie, de færreste havde kendskab til. Hvor mange har hørt om skriftserien udgivet af *Vetenskaps-Societeten* i Lund? Bogen fik derfor ikke den indflydelse, den ellers kunne have været berettiget til. Styrken ved Norlinds *Levnadsteckning* er dens rigdom på lærde detaljer og

bibliografiske henvisninger, mens svagheden nok er, at billedet af Tycho og hans virke drukner i detaljerne, som ikke er integreret i en fast tematisk komposition. Bogen var ved sin fremkomst den bedste og lærdeste biografi om Tycho Brahe, men alligevel var det mere kvantitativt end kvalitativt at den adskilte sig fra Gassendis gamle værk.

Den forbavsende kontinuitet i de mere end 300 år mellem Gassendis og Norlinds biografier kan illustreres med en episode fra Tychos korrespondance med Kassel-astronomen Christopher Rothmann, der var en af tidens få kopernikanere. I et brev fra 1589 skriver Tycho, at Jordens daglige rotation modbevises af det *faktum*, at en kugle, der kastes lodret op fra et bevægende skib, vil havne nærmere ved agterstavnen - mens at noget tilsvarende jo ikke gælder for et lodret kast fra den faste Jord. Dette berømte og berygtede argument var allerede på Gassendis tid erkendt som værende forkert, og Gassendi undrede sig da også over, at empirikeren Tycho Brahe ikke havde undersøgt sagen eksperimentelt. For havde han gjort det, ville han have vidst, at påstanden var forkert, og at fænomenet nærmest var en støtte for den roterende jordklode. Også Norlind var forundret og udtalte sig i samme moralistiske ordvalg som Gassendi. Tycho, skriver Norlind, viste ikke i denne sag den kritiske sans, man ville forvente af ham. "Hvor let havde det ikke været for ham at bevise, at hans påstand var fejlagtig. Muligheder dertil fandtes jo under hans talrige rejser over Sundet. Men han har aldrig udført et sådant forsøg, det er slet og ret spørgsmålet om et tankeeksperiment" (Norlind 1970, s. 112).

Et revideret Tycho-billede

Litteraturen om Tycho Brahe undergik fra 1960'erne gradvis en

forandring i takt med en øget specialisering i studierne af senrenæssancens astronomi og dens sammenhæng med periodens almindelige kultur. Resultatet af en lang række specialstudier, ofte af en stærkt teknisk karakter, var ikke en afvisning af Tycho som en gudsbenådet intrumentmager og iagttager af himlen, men derimod en forståelse af, at hans observationer gik hånd i hånd med egne astronomiske teorier (Thoren 1973). Tycho var observator *og* teoretiker, sådan som det f.eks. fremgår af hans forsøg på at udvikle teorier for Månen og for Solen. I meget af den tidligere litteratur havde man indskrænket Tychos teoretiske arbejde til hans geocentriske kosmologiske model, der ganske vist var snedig, men dog forkert.

Et nyt samlet billede af Tycho, der for første gang gik ud over og på væsentlige punkter modsagde Gassendi-traditionen, blev i sin helhed præsenteret af Victor Thoren i dennes autoritative biografi fra 1990, *The Lord of Uraniborg*. Ikke blot viste Thoren, at Tycho så langt fra var snæver empiricist, men også var en skarpsindig teoretiker, han fremhævede desuden betydningen af Tychos højadelige baggrund og dens rolle i hans videnskabelige karriere. Han beskrev Tychos privilegerede stilling i samfundet som "infinitely more subtle than ... the technicalities of Tycho's astronomy and every bit as significant for his career" (Thoren 1990, s. ix). Patron-systemet i almindelighed og Tycho Brahes unikke rolle som både patron og klient er gennem de sidste tiår blevet taget op af mange historikere og har fået en fuld analyse i John Robert Christiansons *On Tycho's Island* fra 2000. Christanssons bog er kun på overfladen en Tycho-biografi, og hvis det overhovedet er en biografi, så er det en kulturinstitutions biografi, en analyse af de menneskelige og kulturelle resurser, Tycho var så eminent til at mobilisere og udnytte. Gennem sit

fokus på Uraniborg og sin prosopografi af de næsten 100 personer, der udgjorde Tychos netværk eller *familia*, får vi ikke desto mindre et nyt og spændende billede af Tycho, omend afspejlet i de omgivelser han selv skabte.

De nyere Tycho-biografier adskiller sig fra de ældre også ved en mere seriøs og konstektuel behandling af emner, der i almindelighed kan betegnes som kulturelle, og som traditionelt enten har været ignoreret eller adskilt fra den astronomiske sammenhæng, hvor den 'rigtige Tycho' formodes at høre til. Det drejer sig om patron-systemet, om de religiøse stridigheders rolle og om Tychos livslange interesse for paracelsisk kemi og medicin (der for ham var uadskillelige fra astronomien). Bl.a. Jole Shackelford har placeret Tycho som dybt integreret i den paracelsiske tradition, der også spiller en vigtig rolle i Alex Wittendorffs biografi fra 1994, ligesom temaet for nylig er undersøgt i en ph.d.-afhandling af Morten Fink-Jensen. Eksperterne strides vel om, hvor vigtig paracelsismen var for Tycho, men i dag er der ikke længere grundlag for at ignorere spørgsmålet eller hævde, som man tidligere har gjort, at den paracelsiske kemi blot var en uskyldig adspredelse for astronomen Tycho Brahe. Noget tilsvarende gælder for den store rolle som latinsk poesi spillede for Tycho og miljøet omkring Uraniborg, og som først for nylig er blevet forstået som en central del af hans naturfilosofiske projekt (f.eks. Zeeberg 1995).

Endelig må det være klart, at Tycho på ingen måde var hævet over tidens religiøse stridigheder eller så sin astronomi som blot et sekulart og naturvidenskabeligt projekt. Som Fink-Jensen påpeger, "Brahes videnskab blev bedrevet i en religiøs kontekst, og der er ikke spor hos ham af en trang til at tvivle på de bibelske udsagn om verdens indretning" (s. 93). Mens Wittendorffs Tycho var en

"aristokratisk kætter", så hælder andre eksperter mere til den anskuelse, at han var en liberal philippist, der blot ønskede at undgå at blive inddraget i den teologiske intolerance, der blev resultatet af den ortodokse lutheranismes sejr i 1590'erne. Under alle omstændigheder vil fremtidige Tycho-biografer ikke længere kunne tillade sig at ignorere det religiøse spørgsmål i beskrivelsen af Tychos liv og tanker.

Afslutning

Uanset om Gassendis biografi om Tycho er den første videnskabelige biografi eller ej, så er det et bemærkelsesværdigt faktum, at den gennem så lang tid har kunnet fungere som ramme for tilsvarende biografiske skildringer. Det er formentligt det eneste eksempel af denne type i den videnskabshistoriske, biografiske litteratur. Kontinuiteten må opfattes som en tribut til den franske naturfilosofs arbejde, og Gassendi kan naturligvis ikke kritiseres for ikke at have skrevet, som man kunne ønske sig 300 år senere. Derimod kan vi i dag se det problematiske i, at senere forfattere har lænet sig stærkt til den originale biografi. Det overordnede problem med Gassendi-traditionen lå i dens mangel på balance mellem de forskellige dele af Tychos liv og arbejde, dele der i en ægte biografisk forstand trods alt ikke kan være ganske forskellige. Det billede, man i dag er nået frem til, er ikke blot rigere og mere afbalanceret, det er utvivlsomt også mere autentisk. Hvis Tycho i sin himmel - eller hvor han måtte opholde sig - kunne læse den biografiske litteratur, ville han nok fryde sig, men også af og til undre sig. Jeg tror, han mest ville nikke genkendende til beskrivelser af den type, som Thoren, Wittendorff og Christianson har leveret.

Litteratur

Christianson, John (1998). "Tycho Brahe in Scandinavian scholarship," *History of Science 36*, 467-484.

Christianson, John (2000). *On Tycho's Island: Tycho Brahe and his Assistants, 1570-1601* (Cambridge: Cambridge University Press).

Christianson, John (2003). "The legacy of Tycho Brahe," *Centaurus 45*.

Dreyer, Johann L. E. (1963). *Tycho Brahe: A Picture of Scientific Life and Work in Sixteenth Century* (New York: Dover Publications).

Fink-Jensen, Morten (2002). *Fornuften under Troens Lydighed: Religion og Videnskab i Danmark i de Første 100 År efter Reformationen* (Københavns Universitet, Institut for Historie)

Friis, Frederik R. (1871). *Tyge Brahe: En Historisk Fremstilling efter Trykte og Utrykte Kilder* (København: Gyldendal).

Gassendi, Pierre (1951). *Tycho Brahe: Mannen och Verket* (Lund: C. Gleerup).

Gassendi, Pierre (1996). *Vies de Tycho Brahe, Copernic, Peurbach et Régiomontanus* (Paris: Librairie A. Blanchard).

Holmberg, Gustav (2001). *Til Minne av Tycho Brahe 2001* (Stockholm: Observatoriemuseet).

Norlind, Wilhelm (1970). *Tycho Brahe: En Levnadsteckning med Nya Bidrag Belysande Hans Liv och Verk* (Lund: C. Gleerup).

Scocozza, Benito (2002). "Festen for Tycho Brahe 1846. Da Tycho Brahe blev nationalliberal skandinavist," 233-250 i Charlotte Appel et al., red., *Mentalitet & Historie: Om Fortidige Forestillingsverdener* (Gylling: Skippershoved).

Shackelford, Jole (1993). "Tycho Brahe, laboratory design, and the aim of science: Reading plans in context," *Isis 84*, 211-230.

Thoren, Victor (1973). "New light on Tycho's instruments," *Journal for the History of Astronomy 4*, 25-45.

Thoren, Victor (1990). *The Lord of Uraniborg: A Biography of Tycho Brahe* (Cambridge: Cambridge University Press).

Weistritz, Philander von der (1756). *Lebensbeschreibung des berühmten und gelehrten dänischen Sternsehers, Tycho von Brahe* (København og Leipzig: F. C. Pelt).

Wittendorff, Alex (1994). *Tyge Brahe* (København: Gad).

Zeeberg, Peter (1995). "The inscriptions at Tycho Brahe's Uraniborg," 251-266 i Minna Skafte Jensen, red., *A History of Nordic Neo-Latin Literature* (Odense: Odense University Press).

Tanker ved en bogudgivelse

Carl Henrik Koch

Ved en reception den 6. maj 2002 på *Danmarks Natur- og Lægevidenskabelige Bibliotek* i anledning af udgivelsen *Højdepunkter i dansk naturvidenskab*, redigeret af Jan Teuber, holdt docent dr.phil. Carl Henrik Koch følgende 'mini-forelæsning'. Forfatteren har venligst givet tilladelse til, at manuskriptet bringes her.

Ærede kulturminister, mine damer og herrer!

Tycho Brahe, Ole Rømer, Niels Stensen, Hans Chr. Ørsted, Niels Bohr.

Disse fem legendariske skikkelser udgør toppen af fortidens største navne inden for dansk naturvidenskab. Ved læsning af *Højdepunkter i dansk naturvidenskab* kommer man uvilkårligt til at tænke på den gamle mand med perspektivkassen i Oehlenschlägers *Sanct Hansaften-Spil,* som taler om "...den straalende Top, hvorfra vi er siunken og atter skal op."

Ifølge Ove Nathan kan faldet fra toppen – eller det tidspunkt, da det blev manifest – dateres til engang i midten af 1950'erne, da den senere nobelprismodtager, immunologen Niels Kaj Hjerne, bortvalgte Danmark og tog ophold i udlandet.

De fem er også stjerner på den internationale naturvidenskabs himmel, men af forskellig kategori.

Ingen af dem nåede op på siden af naturvidenskabens absolutte topskikkelser:

Aristoteles, som delte verden i to sfærer med hver sin fysik, én under Månen og én over Månen – og som satte sit stempel på europæisk og arabisk naturvidenskab i næsten 2000 år.

Newton, som skabte et sammenhængende fysisk verdensbillede.



Niels Bohr, ca. 1922

Darwin, som integrerede mennesket i den biologiske verden og dermed ændrede både den vestlige kulturs menneskesyn og dens natursyn. *Einstein,* der med relativitetsteorierne og som en af kvantemekanikkens fædre ændrede vor verdensopfattelse.

Bohr er vel den af de fem danske, der kommer nærmest til naturvidenskabens store helteskikkelser. Med sin opfattelse af de kvantemekaniske fænomeners akausale karakter satte han spørgsmålstegn ved den gængse virkelighedsopfattelse.

Også indbyrdes er de fem danske højst forskellige.

Tycho Brahe reformerede ikke astronomien, men fremskaffede en lang række bestemmelser af stjerners og planeters positioner, som Kepler siden udnyttede. Resultatet blev de keplerske love for planetbevægelserne, som bl.a. gendrev den klassiske lære, som også Tycho Brahe delte, om, at de himmelske legemer bevæger sig i cirkelformede baner. Ole Rømer fastslog "lysets tøven", dvs. dets hastighed, og gendrev således opfattelsen af lyset som en instant bevægelse i et plenum, men forblev ellers inden for rammerne af datidens mekaniske verdensbillede.

Niels Stensen nedlagde et stort materiale i nogle få, foreløbige skrifter om menneskets kirtel- og muskelsystem. Han var også den faktiske grundlægger af geologien, men nåede aldrig at få skrevet det storværk, som kunne have gjort ham til en central skikkelse i datidens videnskabelige verden.

Inspireret af datidens spekulative naturfilosofi kunne Ørsted påvise sammenhængen imellem elektricitet og magnetisme.

Med sin atommodel rokkede Niels Bohr afgørende ved tilvante fysiske forestillinger.

På denne baggrund er det naturligt at stille spørgsmålet: *Hvad karakteriserer en stor naturforsker?*

Lad mig i denne sene eftermiddagstime forsøge et meget forenklet

svar på spørgsmålet.
Udforskningen af verden er ikke kun et spørgsmål om at finde noget, ingen andre har fundet før, eller at generalisere ud fra talløse iagttagelser og eksperimenter.
Forud for såvel iagttagelse som eksperimenteren går nogle teoretiske forestillinger om, hvad der er relevant at observere, eller hvilke faktorer, det kunne være interessant at undersøge sammenhængen imellem. Man kan ikke blot iagttage noget eller eksperimentere med noget, man må have en forestilling om, hvad dette noget er, og om hvad man forventer at finde.
Den fremragende østrig-engelske filosof Karl Popper blev engang af en studerende under en forelæsning præsenteret for det synspunkt, at naturvidenskaben udelukkende bygger på observationer. 'Nuvel', sagde Popper til det unge menneske, 'så observér!'. 'Hvad?' var svaret, 'Netop!' replicerede Popper. Anekdoten er nok apokryf, men rummer en pointe, som Popper aldrig blev træt af at gentage.
Forud for enhver indsamling af data går således fastlæggelse af en synsmåde, et perspektiv eller et synspunkt.
Det karakteriserer *store naturforskere*, at skønt de i en vis forstand ser på det samme, som andre har gjort, ser de noget andet, end disse tidligere har set. Det evner de, bl.a. fordi de ikke er bundet af tilvante forestillinger, men har gjort sig fri af traditionen i den forstand, at de indser muligheden af at anlægge et andet perspektiv end det gængse.
Fx havde middelalderens mennesker ved daggry set, at Solen i dens bane omkring Jorden var nået dertil, hvor den belyste den plet på Jorden, hvor de levede.
Copernicus så noget andet, muligvis fordi han anså Solen for guddommelig og derfor placerede den i Universets midte. 'Som

siddende på en kongetrone', skrev han, 'styrer Solen sit hof af stjerner, der kredser omkring den'.
Copernicus så ved daggryets komme, at den plet på Jorden, hvorpå han levede, på grund af Jordens daglige omdrejning om sin akse var kommet ind i Solens lys.
Tycho Brahe så ikke det samme som Copernicus, men det, som middelalderens mennesker havde set. Hans mange fremragende bestemmelser af stjerners positioner og af planeters og kometers bevægelse blev foretaget i forsøget på at begrunde et verdenssystem, hvori Solen drejede sig om Jorden, og de øvrige planeter drejede sig om Solen. Forsøget mislykkedes.
Tycho Brahes egentlige fortjeneste bestod i, at han en sen novembernat i 1572 så, at himlen ikke var uforanderlighedens verden, idet der var opstået en ny stjerne. Hermed ændrede han radikalt den gængse aristoteliske verdensopfattelse.
Tilsvarende havde Ole Rømer ved daggry set, at lyset på sin vej fra Solen var nået frem til ham.
Niels Stensen, som var begavet med en forbløffensde iagttagelsesevne og fingerfærdighed, så fx på den toscanske slette fossiler, hvor andre kun havde set underligt formede sten.
Ørsted så i en magnetnåls udslag en sammenhæng, som ingen tidligere havde set, mellem elektricitet og magnetisme.
Bohr så nogle lysglimt som elektroners akausale spring fra en bane omkring atomets kerne til en anden.
Alle fem havde set på det samme, som andre havde set på, men de så noget andet. De så noget nyt.
Som jeg sagde før: Det er et yderst forenklet og lidt billedligt svar på spørgsmålet: 'Hvad er en stor naturforsker?' Det enkle svar er: 'Han eller hun evner at se noget nyt, hvor andre kun ser noget velkendt'.

Det øjeblik, hvor det nye ses, kan kaldes skabelsens øjeblik: Et gammelt verdensbillede synker mere eller mindre i grus, og et nyt opstår. En ny verden bliver til.

Hvordan lærer man at se på denne måde? Det kan man ikke. Der findes ikke et regelsæt, som blot skal følges, ingen forskerskole, som blot skal frekventeres. Skabelsens øjeblik har altid været et mysterium og er uforudsigeligt. Afgørende naturvidenskabelige fremskridt kan ikke planlægges ud fra forskningspolitiske strategiplaner eller fremkomme som et resultat af administrative tiltag. Penge kan fremme meget, men kan ikke tilvejebringe en naturvidenskabelig revolution.

Den overvældende del af udforskningen af naturen har selvfølgelig ikke den karakter, som den 'store' forskning har. Den gængse forskning, ofte kaldet normalforskningen, er for det meste en yderst nyttig forskning, som bidrager til samfundshusholdningen, kulturlivet og velfærden. Den udforsker verden med kendte metoder ud fra kendte synspunkter eller teorier. Set fra forskerverdenen synes det ofte at være normalforskningen, som politikere og administratorer betragter som forskning med stort F. Den kan planlægges. Det er blot et beklageligt faktum, at det ikke altid på forhånd er muligt at forudsige dens nytteværdi. Men normalforskningen forudsætter, hvad jeg her har kaldt den store forskning. Den er mindre populær i samme kredse, ikke mindst fordi nysyn for det meste viser sig at være fejlsyn. Men videnskaben går kun fremad ved at fejle.

Videnskabsfolk skal forske, men skal også formidle deres forskning. Som kunst er heller ikke videnskab en demokratisk, men en elitær institution. Det er ikke flertallet, der bestemmer, hvad der er sandt. Men det er mange videnskabsfolk magtpåliggende at formidle deres viden til omverdenen i en forståelig form. Herved

bidrager de til den almindelige oplysning og til at forbedre kvaliteten i den kulturelle og politiske debat.

Højdepunkter i dansk naturvidenskab er formidling af viden om nogle videnskabshistorisk interessante perioder i dansk kulturliv. Både *Danmarks Natur- og Lægevidenskabelige Bibliotek* og *Gads Forlag* har ære af publikationen. Som medforfatter er jeg næppe den rette til at udtale mig om, hvorvidt forfatterne af efterskrifterne også har det.

Fra mit første studieår har jeg, skønt dyrker af et humanistisk fag, benyttet *Danmarks Natur- og Lægevidenskabelige Bibliotek* – som jeg ellers hårdnakket kalder *Universitetsbibliotekets 2. afdeling*, skønt 1. afdeling i Fiolstræde desværre blev nedlagt for en del år siden.

Den institution, som vi i dag står i, er blevet udbygget og moderniseret, og den fremtræder mere åben, end da jeg mødte den for 44 år siden. Forskningsbibliotekarer og andet personale er kommet og gået, de økonomiske vilkår har været svingende og synes ikke at være blevet bedre med årene. Men dette bibliotek, som for mig er en kær og gammel ven, er ikke blevet grebet af den tivolisering, der præger flere andre såkaldte kulturinstitutioner – ingen nævnt og ingen glemt. Bibliotekets primære opgave, nemlig at formidle national og international videnskabelig litteratur til studerende, universitetsforskere og erhvervslivet, anses stadig for hovedopgaven. Som mangeårig bruger af biblioteket vil jeg gerne udtrykke min taknemmelighedsgæld over for en institution, der ikke har svigtet sin primære målgruppe. Jeg vil også udtrykke håbet om, at bibliotek og forlag - og ikke mindst den interesserede læseverden - vil få glæde af *Højdepunkter i dansk naturvidenskab.*

Stjernestunder

På La Palma står kikkerten *Carlsberg Meridian Telescope*, verdens først fuldautomatiske kikkert. Når natten falder på over De Kanariske Øer, starter arbejdsdagen for den lille kikkert. Siden 1984 har den overvåget stjernehimlen med det formål at få tegnet et kort over stjernerne.
De store mængder data med stjernernes position og lysstyrke bliver sendt til et kontor i *Rockefeller Centret* i København for at blive samlet i en database. Her sidder lektor ved *Astronomisk Laboratorium*, Leif Helmer, der er leder af projektet fra dansk side. Fra sin computer kan han styre kikkerten og for eksempel se, om den har den rette temperatur, og hvad den laver lige nu.
Leif Helmer fortæller, at kikkerten kan registrere op til en halv million stjerner hver nat. "Med det tempo vi i øjeblikket registrerer stjernerne, så regner vi med at være færdige på La Palma om et årstid," siger Leif Helmer og anslår, at kikkerten da vil have registreret ikke mindre end 100 millioner stjerner. Til sammenligning er man kun i stand til at se ca. 6000 stjerner med det blotte øje under perfekte lysforhold.

Vejviser til universet

Kortlægningen af stjernerne vil få stor betydning for fremtidige forskningsprojekter. Et stjernekort i form af en database over stjernehimlen vil blive et meget nyttigt redskab for astrofysikere, som for eksempel vil bruge stjernekortet til at navigere efter, når de skal finde bestemte lyssvage objekter med store kikkerter, omtrent ligesom man før i tiden til søs måtte navigere efter stjernerne. Desuden vil man kunne angive meget præcist, hvor man har iagttaget et givet fænomen, så andre forskere har mulig-

hed for at finde nøjagtig samme sted igen.

Et dynamisk univers

Stjernerne bevæger sig rundt i galaksen, og man kunne derfor spørge, om ikke projektet svarer til at forsøge at kortlægge myrerne i en myretue? Leif Helmer forklarer imidlertid, at man skal huske, at stjernerne bevæger sig meget langsomt i forhold til de enorme afstande, de tilbagelægger: "Man kan godt sammenligne stjernerne med myrer i en tue, men der er tale om myrer, der går så langsomt, at man ikke umiddelbart kan se, om de bevæger sig. Derfor vil en database over stjernerne være brugbar til navigation," fortæller Leif Helmer.

Man kan dog godt registrere ændringer i stjernernes position. Det betyder, at selv om det er første gang, man laver et så storstilet kortlægningsprojekt, bliver det ikke sidste gang. Man vil blive nødt til at gentage kortlægningsprojekter af stjernerne i fremtiden for hele tiden at have et opdateret stjernekort. Jo oftere projektet gentages, des mere præcis en database får man.

En gevinst ved, at man fremover skal registrere stjernernes position til forskellige tidspunkter, er, at man kan afgøre, hvor stor stjernernes hastighed er. Vi får dermed indsigt i, hvordan stjernerne bevæger sig rundt i galaksen.

Internationalt samarbejde

Kortlægningen af hele stjernehimlen udføres i samarbejde med *Cambridge University* og *The Spanish Royal Institute and Observatory of the Navy*. For at få hele stjernehimlen med bruger man flere kikkerter. De spanske samarbejdspartnere har en kikkert placeret i Argentina, og ude i Brorfelde tæt ved Holbæk står endnu en. Med disse tre kikkerter bliver hele stjernehimlen

betragtet – dog med undtagelse af himlen over Sydpolen.
En modsætning til de astronomiske størrelser, denne forskning beskæftiger sig med, er budgettet. Projektet udmærker sig nemlig ved at være meget billigt, idet de årlige driftsudgifter kun er på ca. 100.000 kr. På nogle områder er det altså muligt at lave god forskning til få penge.

En astronomisk udvikling

Astronomisk Observatorium er med sine godt 400 år på bagen den ældste afdeling ved *Det Naturvidenskabelige Fakultet* i København. Man startede med at observere fra *Rundetårn* for senere at flytte uden for København til *Rosenborg Bastion*, som nu er administrationsbygning for *Det Naturvidenskabelige Fakultet.* I dag observerer man flere hundrede tusinde stjerner hver nat ved hjælp af computerstyrede kikkerter, der kan stå flere tusinde km væk.
Mon Tycho Brahe havde turdet håbe på, at vi ville nå så langt på blot 400 år? Videnskaben er i rivende udvikling, mens andre ting aldrig ændrer sig: Tycho Brahe rejste udenlands, fordi han ikke fik tilstrækkelig opbakning til sin forskning fra Christian IV's formynderregering. Samme problem ses i dag: Dygtige forskere rejser til udlandet, fordi der er for få forskningsmidler.

Artiklen stod første gang at læse 6.12.2002 i *Hovedområdet : Månedsblad for Det Naturvidenskabelige Fakultet*, med signaturen 'sbs'.

Robert Hooke (1635 – 1703) - den britiske 'Leonardo'

Helmuth Böttiger

Den 3. marts 1703, altså for 300 år siden, døde Robert Hooke, et af de sidste renæssance-mennesker i England. Hooke var kunstner, arkitekt og frem for alt naturforsker, eksperimentator, en alsidig engelsk ingeniør og opfinder. Af hans talrige bygningsværker resterer kun sognekirken i Willem i Buckinghamshire. Desuden er to af hans statuer, 'vanvid' og 'melankoli', bevaret i *Victoria og Albert Museet* i London. De stod oprindeligt foran det nu nedrevne sindssygehospital i Bedlam.

Bedst kendt er formodentlig den efter ham opkaldte 'Hookes lov', ifølge hvilken belastningen af en spiralfjeder er ligefrem proportional med dens udstrækning. I 1658 opfandt han fjederuroen til lommeuret, og den blev konstrueret første gang i 1675. I 1684 udviklede han en optisk telegraf. Han forbedrede Papins ventilluftpumpe for ligesom von Guericke at kunne arbejde med vakuum og bidrog således til udviklingen af dampmaskinen, og han lod sig lukke inde i et lufttæt, forseglet kammer i et kort stykke tid og lod luften pumpe ud for at finde ud af, hvordan man kan eksistere ved undertryk.

Han konstruerede et kviksølvbarometer og byggede et spejlteleskop. Med det iagttog han planeterne og opstillede tre love for planetbevægelse og beregnede hastigheden for planeten Jupiters rotation, og han siges at have omtalt tyngdekraften, før Newton gjorde det. Endelig fremsatte han den formodning, at kometer har et kompakt legeme, der på en eller anden måde opløses af Solen. Hooke var sikkert den første, der udskilte lyset i forskellige farvede bølgeområder og gav udtryk for den tanke, at lysbølger udbredes transversalt. Endelig forbedrede han mikroskopet og



Robert Hooke
(1635 – 1703)

opdagede ved hjælp af det, at planter er opbygget af enkelte celler. Endnu mens han levede, udkom hans bog *Micrographie*, som indeholder en samling af hans iagttagelser og eksperimenter med 58 egenhændige tegninger. Eksperimenterne er af fysisk og fysiologisk art og blev foretaget fra 1661 til 1664. I bogen viser Hooke sin evne til at slutte fra dagligdags foreteelser til de fysiske love, der eventuelt måtte ligge til grund for dem, og i givet fald at verificere dem via eksperimenter. Fx observerede han fluers anatomi under flyvningen og lod sig derigennem inspirere til overvejelser om aerodynamik, akustik og bølgebevægelse, som han derpå søgte at få bekræftet via yderligere eksperimenter. Eller han forsøgte at forklare, hvorfor Solen lyser rødt, når den står op, men især når den går ned. Ud fra eksperimenter i den forbindelse med en rund vandfyldt glasbeholder sluttede han sig til lysets

brydning, og at det hvide lys er sammensat af farver. Efter hans død udkom hans værk *Philosophical Experiments* indeholdende optegnelser om dette emne.
Robert Hooke blev professor og medlem af *Royal Society*, hvor han ofte kom op at skændes med Newton. Han blev af mange oven i købet anset for at være en slags konkurrent til Newton. Men han var så uheldig at dø før Newton. Embedsmanden Isaac Newton – hans højeste stilling var kongelig møntmester – overtog mange opdagelser og tanker fra Hooke og andre, tilegnede sig dem og stykkede først og fremmest et stift verdensbillede sammen, således som det ønskedes fra officiel side. Han takkede ikke engang Hooke for forarbejdet, men bidrog afgørende til, at Hookes portræt blev fjernet fra *Royal Society*, og at hans navn i vidt omfang blev glemt i offentligheden.
I anledning af 300-året for Robert Hookes død har *Institute of Physics*, som er et internationalt videnskabeligt selskab på 37.000 medlemmer, og som arbejder for udbredelsen af naturvidenskabelig erkendelse og forbedring af naturvidenskabelig undervisning, afholdt en konference til hans minde. Desuden har Allan Chapman planlagt at udgive en biografi: *England's Leonardo : Robert Hooke and the Art of Experimentation in Restauration England.*

Artiklen bragtes første gang i ugeavisen *Neue Solidarität* den 13.8.2003. Den gengives her i oversættelse fra tysk ved Per Friedrichsen med forfatterens venlige tilladelse.



Tegning: Eiler Krag
In: Svend Skovmand: Den danske historie fra år 1500 til 1700-tallet, Forlaget Notat 1982

Bestyrelsen for Ole Rømers Venner

Ole Henningsen, formand
Præstehusene 67
2630 Albertslund
43 45 29 33
olehen@email.dk

Poul E. Rasmussen, næstformand
Sejrøgade 5
2100 København Ø
39 27 44 30 / 44 84 22 04
poul.ejby@rasmussen.mail.dk

Steen Lærke, kasserer
Hegnsvang 4
2820 Gentofte
steen.laerke@vip.cybercity.dk

Per Friedrichsen, redaktør
Nøjsomhedsvej 13
2100 København Ø
35 26 83 49
annieogper@compaqnet.dk

Børge Romme,
Zeniavej 20
2630 Taastrup
43 99 08 44
brto@get2net.dk

E. Laumann Jørgensen
Skovalleen 37
2880 Bagsværd
44 98 46 73

Knud Poder
Gartnersvinget 18
3650 Ølstykke
47 17 96 12 / 29 46 96 12

Ena Jensen
Folehaven 71
2500 Valby
36 46 07 28 / 22 99 99 57

Søren Andersen, suppleant
Virketvej 17
4863 Eskildstrup
54 43 80 54 / 40 41 07 49
andersen@ateliera.dk

Poul Darnell, suppleant
Frederiksborgvej 236, 1. tv.
2400 København NV
39 61 31 19

Poul E. Jensen, kommitteret
Folehaven 71
2100 Valby
36 46 07 28 / 22 99 99 57

Ole Rømer Museet

Kroppedals Allé 3
2630 Taastrup
Tlf.: 43 35 36 80
Fax: 43 35 36 86
E-mail: mail@oleroemer.dk
Hjemmeside: www.oleroemer.dk

Tryk: Agro-Nyt