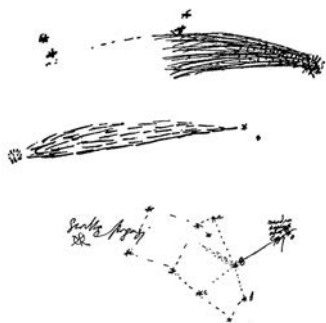


en start på. Derefter sker det ved udviklingen af et vidensproducerende system, hvor forskningsinstitutioner, læreanstalter, eksperter, industrilaboratorier osv. indgår som helt centrale elementer.

Den videnskabelige revolution ændrer på forholdet mellem filosofi og videnskab, og den etablerer en bestemt forestilling om, hvad der udgør videnskabelig viden. Den giver også elementer af en verdens- og naturopfattelse. Man siger ofte, at verdensbilledet bliver *mekanisk*. Verdensbilledet – forestillingen om, hvad der er virkeligt og væsentligt – og naturopfattelsen – forestillingen om den fysiske verdens indretning og væsen – bliver næsten sammenfaldende i ideen om, at naturen dybest set er en art særlig kompleks maskine, og at den fysiske verden – universet – dybest set er det eneste virkelige, i modsætning til et verdensbillede, hvori der f.eks. indgår engle og andre typer åndelige væsener. Det giver igen anledning til overvejelse af forholdet mellem religion og videnskab. Hvor religionen med sine åbenbarede sandheder i middelalder og renæssance havde en selvfølgelig og gudgiven autoritet, trænges den nu mere og mere tilbage af viden baseret på eksperiment og observation.

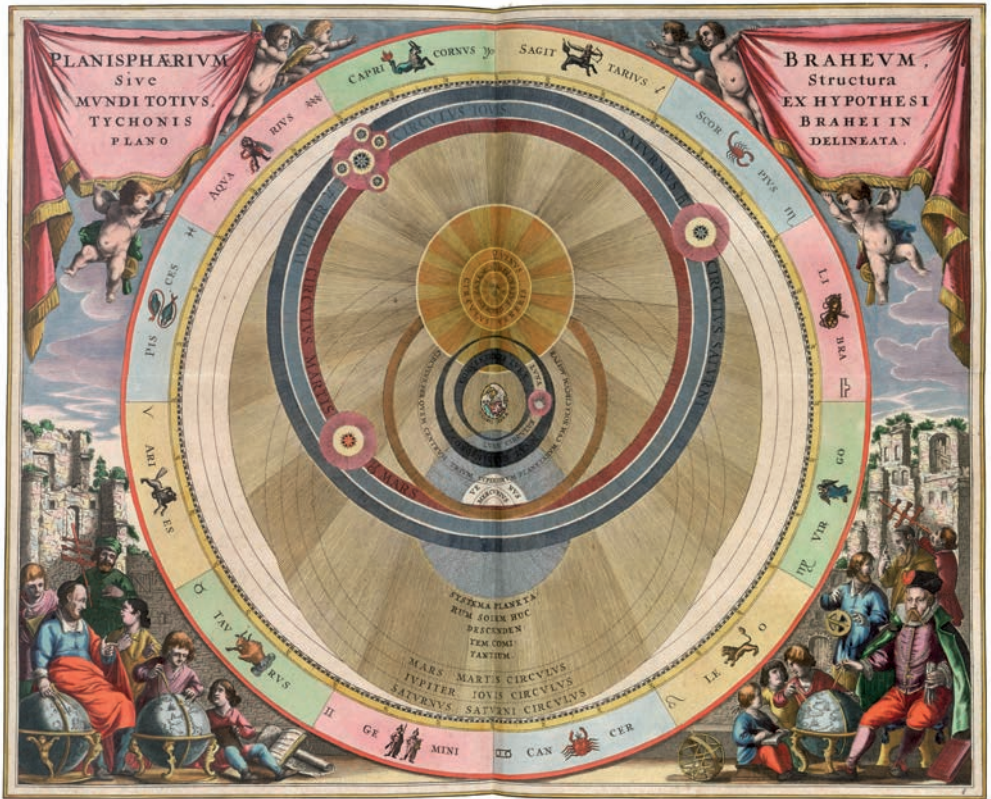
Kortlægningen af den ydre og indre verden

Et afgørende element i den videnskabelige revolution var således opgøret med aristotelismen. Det fremstilles ofte på den måde, at de afgørende personer – Bacon, Galileo, Descartes – opgav troen på den aristoteliske autoritet og i stedet indsatte troen på egen erkende- og tænkeformåen. I virkeligheden ligger den tendens i renæssancen som sådan. Den danske astronom Tycho



Tycho Brahes skitser af den komet, han så i 1577 · Det Kongelige Bibliotek.

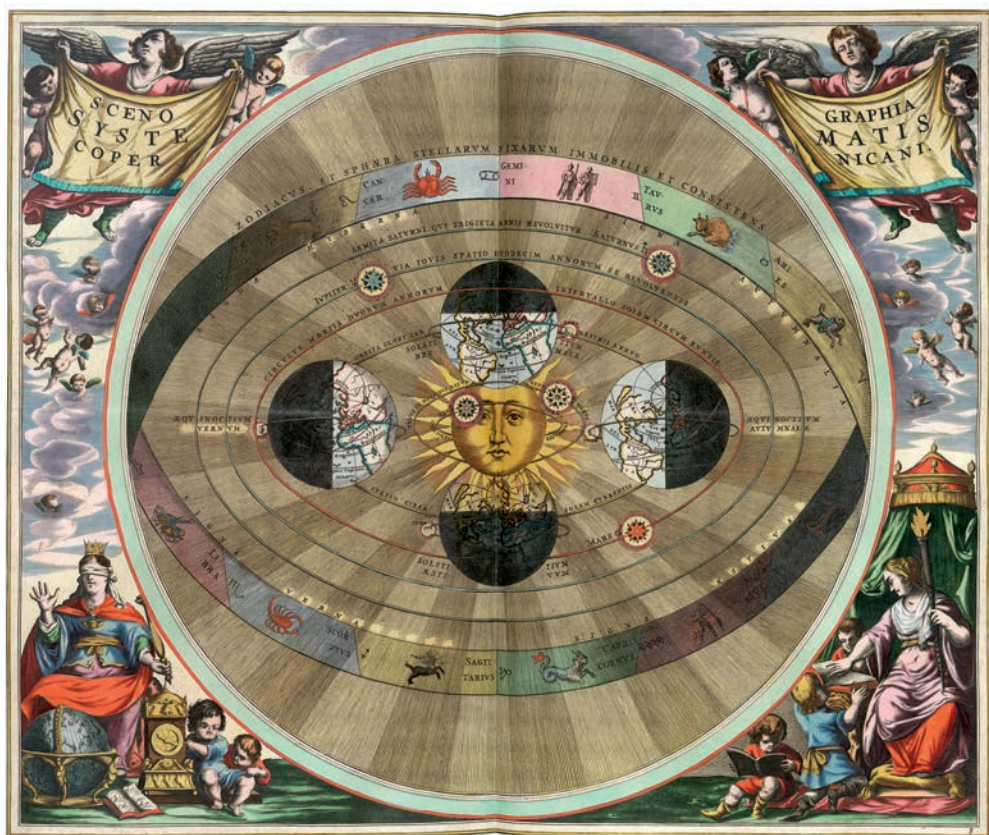
Brahe (1546-1601) er et eksempel. For en aristoteliker var den himmelske sfære en evig og uforanderlig verden, hvor stjernerne var faste, og planeterne bevægede sig omkring Jorden i baner styret af helt andre love end dem, der var gældende på Jorden. Matematik – i form af geometri – kunne beskrive disse himmelske fænomener. I året 1572 observerede Tycho Brahe en ny stjerne, hvis udvikling han fulgte frem til 1574, hvor den ikke længere kunne ses. I 1577



observerede og målte han på en komet, hvis bane var således, at den nødvendigvis måtte flyve igennem flere af de aristoteliske sfærer, som planeterne bevægede sig på (s. 37). En foranderlig stjerne og et himmelgеме, der bevægede sig på tværs af planetsfærerne, var begge fænomener, som på ingen måder passede ind i det aristoteliske verdensbillede: det foranderlige tilhørte Jorden, og planetsfærerne var en art faste kugler, som intet burde kunne passere igennem.

Brahe begyndte, som adskillige andre, at tvivle på det aristoteliske verdensbillede og den aristoteliske videnskab. Opgøret var startet i begyndelsen af 1500-tallet, da den polske læge, præst og astronom Nikolaus Kopernikus (1473-1543) arbejdede med et verdensbillede, hvor Solen, ikke Jorden, var i centrum af planetsystemet. En sådan model kunne løse ganske mange problemer. F.eks. opførte planeterne Merkur og Venus sig anderledes, end de andre planeter, fordi de cirkulerede omkring Solen i baner inden for Jordens cirkelbane, og Mars og andre planeter bevægede sig både frem og tilbage på

Tycho Brahes opfattelse af universet. Fra Andreas Cellarius' *Atlas Coelestis seu Harmonica Macrocosmica*, Amsterdam 1660.



Kopernikus havde foreslået en model af universet baseret på nogle simple antagelser, nemlig at Solen var i centrum, og at planeterne bevægede sig i cirkler udenom. Fra Andreas Cellarius' *Atlas Coelestis seu Harmonica Macrocosmica*, Amsterdam 1660.

himlen. Det var nemt at forklare, hvis man antog, at de observeredes ikke fra et centrum i universet, men fra en planet, der selv cirkulerede omkring et centrum. Det betød samtidig, at man måtte antage, at Jorden selv drejede sig om sin akse én gang i døgnet, ellers kunne man ikke forklare Solens og stjernernes tilsyneladende rotation.

Men få fænomener syntes at understøtte en påstand om, at mennesket stod på en jordoverflade, der bevægede sig rundt i voldsom fart, som en art karrusel. Og hvis Jorden bevægede sig i en stor cirkel omkring Solen, burde sigtevinklerne til stjernerne ændre sig året igennem. Det var også svært, med datidens instrumenter umuligt, at observere. Så det var en dristig hypotese, og den stred imod religionens dogmer. I 1543, samme år som han døde, offentliggjorde Kopernikus sine teorier i værket *De Revolutionibus Orbium Coelestium*. En udgiver skrev et forord til værket, hvori det blev fremstillet

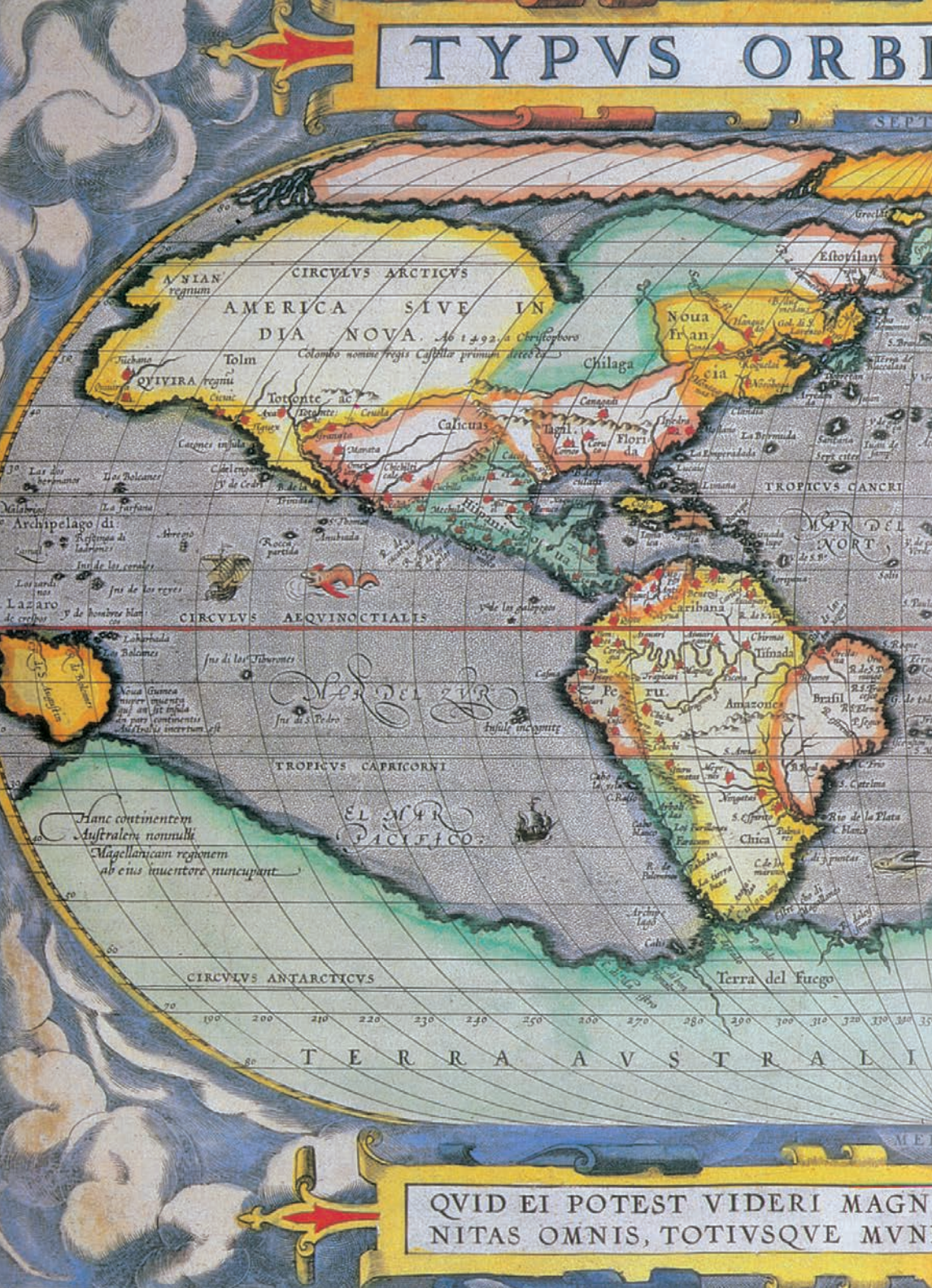


Frontispice og indhold fra Andreas Vesalius' *De humani corporis fabrica*, 1543.



mere som en for beregninger praktisk hypotetisk model, end som en faktisk beskrivelse af, hvordan verden var indrettet. Mange læsere tog det dog bogstaveligt. Alligevel troede Kopernikus stadig på planetsfærer, dem, som Brahes teori om kometer satte spørgsmålstejn ved. Så det var ikke alt, der blev kuldkastet med ét. Men en proces var sat i gang.

Samme år som Kopernikus' bog blev offentliggjort, kom der en anden betydningsfuld og fremragende bog: Andreas Vesalius' (1514-64) *De humani corporis fabrica*. Vesalius var anatom ved universitetet i Padova, født i Bruxelles. Han var utilfreds med den overleverede anatomi, der stammede fra den romerske læge Galen (ca. 129-199), og gav sig til selv at studere legemet. Det var noget, samtidens kunstnere opfordrede til og ofte selv gjorde – mest kendt er Leonardo da Vincis anatomiske studier. Vesalius opdagede, at flere overleverede anskuelser var forkerte. Man troede f.eks., at mænd havde flere ribben end kvinder. Vesalius viste, at det var forkert. Han tvivlede også på den aristoteliske teori om, at hjertet var sæde for følelserne, og pege-



Dette første verdensatlas *Theatrum Orbis Terrarum* (Verdensteatret) fra 1570 blev lavet af Abraham Ortelius af Antwerpen (1527-98) efter opfordring fra hans gode ven Mercator.

S TERRARVM.



DIES

M IN REBVS HVMANIS, CVI AETER- I NOTA SIT MAGNITVDO. CICERO:

Atlasset blev solgt i mange eksemplarer både på latin, flamsk, fransk og tysk. Læg mærke til den meget forkerte form af Sydamerika, hvilket blev rettet i den franske udgave i 1587.

de på, at det nok snarere var hjernen. Vesalius' bog var banebrydende både ved at skabe grundlaget for en videnskabelig og på observation baseret anatomi, og ved at være en uheldigt velillustreret lærebog, der satte standarden for videnskabelige bøger i de følgende århundreder.

Næsten samtidig arbejdede geografen og kartografen Gerardus Mercator (1512-94) i Flandern med at fremstille ikke et anatomisk atlas, men et atlas over Jorden. Det blev offentliggjort i 1578. Han fremlagde også kort i en bestemt projektion, "Mercators projektion", der var af afgørende betydning for søfarten – nutidens søkort er stadig i denne projektion. Den har den afgørende egenskab, at den er vinkelbevarende. Med et sådant kort og et kompas kan man navigere meget effektivt med, idet kompasset netop viser vinklen mellem retningen til Nord og den vinkel, man bevæger sig efter. Mercator lagde typisk vægt på, at hans arbejde ikke bare var noget, der gav viden, men at denne viden også kunne anvendes i praksis.

Kopernikus, Vesalius og Mercator kunne fremlægge deres ideer og resultater i trykte bøger, der kunne sælges på et stort set frit marked. Og de kunne supplere teksten med billeder fremstillet ved gravering, hvilket muliggjorde en hidtil uset illustrationskvalitet. For anatomi og kartografi var det selvsagt revolutionerende. Først med fotografiets fremkomst sker der igen en væsentlig ændring.

Lad kendsgerningerne tale

Omkring 1600 begyndte en ny fase. I dette år fik den katolske inkvisition den mystisk inspirerede munk Giordano Bruno (1548-1600) brændt for nogle kontroversielle anskuelse om verdens indretning. De var inspireret af Kopernikus' ideer, sammentænkte Gud og naturen, og indeholdt et opgør med det aristoteliske verdensbillede. Samtidig med denne kætterbrænding blev der flere steder startet nyt, afgørende arbejde. I England formulerede embedsmanden og filosofen Francis Bacon (1561-1626) et nyt anti-aristotelisk forskningsprogram i en række værker. Der skulle en ny begyndelse til, noget Bacon klart antydede i sine valg af titler: *Novum Organum* ("Nyt Værktøj") og *Great Instauration* ("Den store Genopbygning"). I Prag arbejdede astronomen Johannes Kepler (1571-1630) med en revidering af Kopernikus' beskrivelse af solsystemet på basis af Tycho Brahes omhyggelige og for samtiden uhyre nøjagtige observationer af planeter og andre him-