

Boganmeldelser

Populær kosmologi-historie

Fra KAOS til KOSMOS

Verdensbilledets historie gennem

3000 år

Olaf Pedersen og Helge Kragh

Gyldendal (2000),

400 sider illustreret, kr. 399,-

Videnskabshistorikeren Helge Kragh har skrevet denne meget læseværdige bog. Bogen er blevet til på grundlag af videnskabshistorikeren Olaf Pedersens efterladte manuskript med uddrag af originalkilder der beskriver knap 3000 års kosmologi. Materialet er samlet gennem et langt livs studier af originalkilderne. Men Olaf Pedersens manuskript var stilet mod undervisning af studerende ved Århus Universitet, og krævede forundskaber i fysik og astronomi. Her får vi det hele serveret på dansk og en lang række regneøvelser er blevet erstattet af pædagogiske forklaringer.

I bogens første del *Astronomi og kosmologi indtil 1900*, finder vi de indledende kapitler: "Den mytologiske kosmologi", "Afmytologiseringen af verdensbilledet", "Oldtidens verden" og "Middelalderens verden". I korte men præcise kapitler føres vi frem til "Kopernikus, Tycho og Kepler". Det er med disse hovedaktører, at der for alvor begynder at ske noget med kosmologien og med grundlæggelsen af naturvidenskaben. Indtil da har 'kosmologi' næsten været ensbetydende med studiet af planeterne og deres bevægelser. Først med opfindelsen af kikkerten og med "Det Newtonske" univers får man en klar erkendelse af, at verden nok er større – meget større. Der observeres stjerner og udvikles teori der beskriver stjernernes struktur og stabilitet, astrofysikken er født. Spiraltågerne og andre tågede objekter på himlen begynder at blive observeret og det bliver langsomt klart, at nogle af dem repræsenterer selvstændige stjernesyste-

mer der er at sammenligne med Mælkevejen. Vores galakse kortlægges og dens struktur minder om de andre spiralgalakser som kan ses på himlen. Nu er vi fremme ved år 1900 der markerer afslutningen på første del.

Hvor Olaf Pedersens manuskript sluttede omkring 1910 har Helge Kragh videreført opgaven og skrevet det 20. århundredes kosmologihistorie. Eller aspekter af den – må man sige. Den fulde historie kan ikke skrives endnu og ville nok fylde mere end de 150 sider den får tildelt. Men det er en meget dækkende beskrivelse og det runder bogen af til en fin helhed.

I anden del - *Moderne kosmologi* - starter vi med Hubble og idéen om det ekspanderende univers. Observationerne af galaksernes rødforskydning kan forstås indenfor rammerne af Einsteins almene relativitetsteori – som nok ikke er fuldtud forstået af alle endnu. Men vil man tale om *fysisk kosmologi* er det obligatorisk lærestof. Der var en periode med to konkurrerende teorier: Big Bang kosmologien og Steady State. Her er Kragh på hjemmebane, idet han har skrevet 'hovedværket' om kontroversen mellem de to teorier ("Cosmology and Controversy", Princeton 1996). Hele denne kontrovers der blev et nærmest personligt opgør mellem hovedfortalerne af de to teorier – Fred Hoyle (som endnu lever) og George Gamow (som døde 1968) ender dog i 1964 hvor der er konsensus om, at Big Bang kosmologien må sejre. Man observerede mikrobølgebaggrundsstrålingen som ikke har nogen sund forklaring i Steady State billedet men derimod er påkrævet i Big Bang kosmologien. Steady State kosmologien har stadig tilhængere som f.eks. Hoyle og hans efterhånden gamle elev Jayant Narlikar. Men ellers er 99,9% af alle kosmologer enige om at Big Bang kosmologien er den bedste forklaring på Universets start og udvikling.

I det afsluttende kapitel "Mod nye horisonter" føres man gennem mange aktuelle temaer. Først et af standardkosmologiens tilbageblivende problemer: singulariteterne i sorte huller (og i Big Bang). Dernæst resultater fra satellitter der er dedikeret til kosmologi (COBE, X-ray satellitter, Hubble rumteleskopet) og den frugtbare vekselvirkning med partikelfysik (CERN) som bl.a. førte til idéen om inflation i det meget tidlige univers. Fra inflation føres vi videre til strukturdannelse, dvs. dannelse af galaksernes storskalastrukturer. Her behøver man det såkaldte *mørke stof* som man endnu ikke kender naturen af. Til sidst nævnes det antropiske princip – at Universet er indrettet således, at mennesker kan undre sig over

det – og hvorfor det ikke længere bliver diskuteret seriøst i videnskabelige kredse, mens filosoffer og teologer stadig diskuterer det.

At kosmologien ikke er en færdig beskrivelse af Universet demonstreres af de sidste spekulationer over Universets yderste fremtid (hvis man antager at det er åbent og udvider sig evigt). Her tales om hvordan verden vil udvikle sig de næste 10^{100} år eller 10^{1500} år. Verden vil ende med at bestå af hovedsagligt døde stjerner og sorte huller. Hvis protonen kan henfalde og sorte huller fordampe vil resultatet efter 10^{100} år blive en tynd gas af elektroner, positroner og neutrinoer samt fotoner med lav og høj energi. Er Universet lukket ender vi i et Big Crunch, som minder om en tilbagespoling mod Big Bang. Universets fremtid kendes endnu ikke.

MCA

Fysiklærebog til gymnasiet

Orbit 3

*Morten Brydesholt, Tommy
Gjøe, Lis Jespersen, Ole Keller,
Jan Møller, Jens Vaaben*

Systime (2000),
347 sider, illustreret, kr. 350,-

Orbit-systemet skulle nu være komplet med 3. bind i serien beregnet for højniveau i gymnasiet. Bogen er som de to andre Orbit-bøger meget lækkert designet og med virkeligt mange flotte illustrationer. Emnerne i Orbit 3 omfatter dels det obligatoriske stof: Mekanik, elektricitet, magnetisme og kernefysik. Derudover en afrunding af emner fra den obligatoriske del: Strålings vekselvirkning med stof, arbejdende gasser eksemplificeret ved motorer, termodynamik og roterende legemers mekanik. Til forskel fra de første to bøger har forfatterne valgt ikke at vedlægge en CD-ROM, men at placere det supplerende elektroniske materiale på nettet. Efter min mening er Orbits helt store styrke at den gør stoffet indbydende at gå til. Dels er der det rent visuelle. Bogen er fyldt med illustrationer, der er holdt i én stil, hvilket virker samlende og behageligt. Derudover er der gode illustrationer, der supplerer teksten godt. Der er mange flotte

farvebilleder, der ikke har samme forklarings-værdi, men mere tjener til at hænge de forklarede emner op på genkendelige fænomener som faldskærmsudspring, rutchebaner, skøjteløb, elastikspring og nordlys. De forskellige typer afsnit er mærket med farvekoder, der muligvis ikke har den store praktiske værdi, men bogen virker meget lidt grå og kedelig når man bladrer den igennem. Jeg ved godt at en lærebog i fysik ikke skal bedømmes på, hvor flotte billederne er, men efter min erfaring kan det være et stort problem overhovedet at få eleverne til at åbne bogen. Tekstens kvalitet bliver lidt ligegyldig, hvis bogen kun bliver brugt som bordskåner. Her tror jeg Orbit er et kæmpeskridt fremad. Folk, der har haft Kaufmanns 'Universe' på Astronomi 0, vil vide, hvad jeg taler om. Men når man så har fået sine genstridige, dovne og ulidelige elever til at åbne bogen, hva' så? Er bogen i stand til at kommunikere fysikken? Jeg vil sige afgjort: 'Ja'! Teksten er gennemarbejdet og præcis, og giver rigelige eksempler. Desuden krydres teksten med perspektivering både til dagligdagen og historien. Der er mange små elevforsøg og mange opgaver. Ligesom i de to første bøger indledes hvert afsnit også med en række spørgsmål, som så vil blive forsøgt besvaret i løbet af kapitlet. Selv for én med flere år på fysikbagen, kan disse spørgsmål være en udfordring: Bruger trækfugle kompas? Hvordan laver man Røntgen-stråler? Kan man skrue et hjørnespark på Månen? Hvorfor er mit værelse rodet?

Man fornemmer en humor og en evne til at pirre nysgerrigheden når man bladrer i bogen. I denne bog for højniveau går der også mere i dybden med det matematiske, og jeg synes den er meget grundig. Jeg vil faktisk mene at hvis man behersker stoffet i Orbit 3, så er man virkelig godt rustet til det første år på universitetet. Skal man sige noget dårligt, og det skal man jo, ellers er det ikke en rigtig anmeldelse, så må det være til det supplerende materiale på nettet. På Orbit-hjemmesiden kan man finde 3 afdelinger: Links, film og opgaver, og tests. Der er rigtigt mange tests, og for den ihærdige elev kan man hente en hel del rutine ved at løse disse opgaver, der for det meste er 'sæt kryds ved det rigtige svar' eller 'udfyld svarfeltet' opgaver. Film- og opgavesiderne er endnu ikke færdige, der er flere afsnit, hvortil der ikke er noget materiale endnu, og det materiale der er, er ikke ligesom bogen holdt i én stil og er ikke ligeså lækkert at se på. Her er vi mere tilbage i den gamle skole, hvor det var

indholdet og ikke formen, der var det væsentlige. Jeg tror umiddelbart at de film og opgaver der er på hjemmesiden vil være til morskab og nytte for de få, der allerede har interessen, mens langt de fleste nok ikke vil få det store ud af det. Link-siden er OK, men heller ikke mere. Der er flere(!) døde links, og jeg synes der mangler links til danske sider. DMI er der, men universiteterne mangler, og hvis nogen vil videre med fysik foregår det vel hovedsageligt her. Dog skal kritikken af det elektroniske materiale tages med et gran salt. Bogen udkom her til efteråret, og jeg tror ikke der er nogle hold, der når at bruge bogen i år, så Orbit-gruppen har $\frac{1}{2}$ år til at gøre materialet på nettet ligeså gennemarbejdet og tillokkende som bøgerne og den første CD-ROM er. Jeg vil opfordre alle til at kigge i bogen, skulle I falde over den, og jeg tror, at selv garvede fysikere vil kunne lære et par ting af at læse den.

Bogens hjemmeside; <http://www.systime.dk/cd/orbit/>

Svagin '01