

# Boganmeldelser

---

## Einsteins univers

Einsteins univers - en fysikers tanker om natur og erkendelse

Helge Kragh

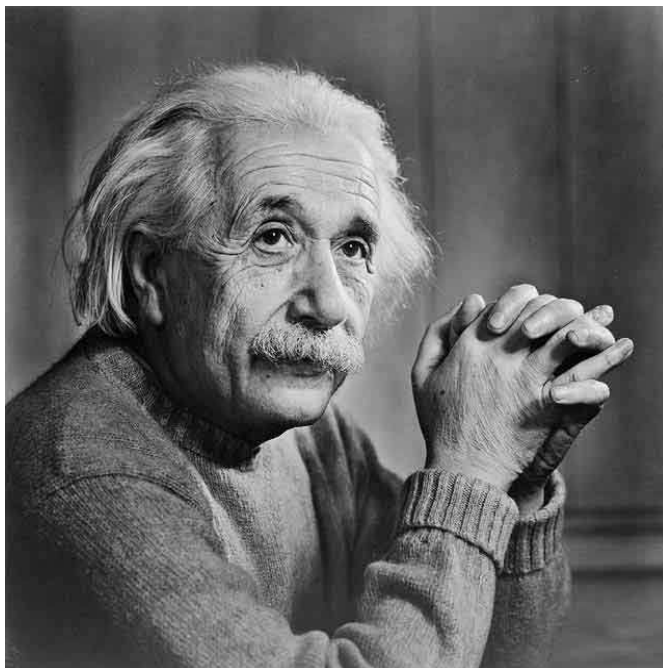
154 sider

Aarhus Universitetsforlag, 2008

198 kr

Som fysiker skilte Albert Einstein (1879-1955) sig ud ved en unik og meget karakteristisk filosofisk tilgang, som bærer en stor del af æren for hans teoriers elegance og gennemslagskraft, og som senere i hans liv måske stillede sig i vejen, da det ikke lykkedes at opstille en samlet teori for elektromagnetisme og gravitation, der kunne tilfredsstillende hans egne filosofiske forestillinger og fysiske intuition om, hvordan en sådan teori skulle se ud.

Professor i videnskabshistorie ved Århus Universitet Helge Kragh har med sin nye bog *Einsteins univers - en fysikers tanker om natur og erkendelse* givet os en kortfattet gennemgang netop af Einsteins tankeverden og filosofi. Bogen er struktureret som en biografi, men modsat de fleste andre Einstein-biografier er vægten ikke på hans personlige liv, hans bidrag til fysikken eller hans virke som offentlig og politisk figur, men på hans filosofi og idéhistoriske udvikling.



Efter en kort introduktion gennemgår bogen kapitel for kapitel de vigtigste aspekter af Einsteins tankeverden, og det slipper den for det meste godt fra: Kragh bestræber sig på at gengive netop så meget af teorien som er nødvendig for at forstå de filosofiske overvejelser og det

verdenssyn, der ligger bag.

Ikke-fysikere vil nok have gavn af at supplere kapitlerne om den specielle og almene relativitetsteori med en god populærvidenskabelig introduktion til selve teorien, hvilket Kragh da også selv antyder i sit forord.

Jeg kan ikke her give en sammenfatning af Einsteins filosofiske position eller hans bidrag til fysikken og deres konsekvenser - det ville føre alt for vidt. Og her er en vigtig pointe: Jeg kan ikke se, hvordan man skulle kunne give en forsvarlig gengivelse af Einsteins filosofiske position på ret meget mindre end de 154 sider, som Kraghs bog fylder.

Som sådan er bogen vigtig for enhver fysiker med interesse for filosofi, og for enhver lægmand med interesse for videnskabsfilosofi og moderne fysik: Bogen giver den kortest mulige sammenfatning af Einsteins bidrag på forskellige områder og oplyser således læseren om det hele, samtidig med at den righoldige litteraturliste giver god mulighed for at fordybe sig i enkelte emner for den, der måtte have lyst til dét.

Der er således kapitler om den specielle og almene relativitetsteori, om kosmologi, om Einsteins bidrag til og lange polemik mod kvantefysikken og om hans forhold til videnskabsfilosofi, religion og politik.

Det bedste og mest interessante er for mig at se kapitlet om videnskabsfilosofi, hvor der trækkes interessante perspektiver fra Einsteins unikke og intuitive tilgang til teoridannelsen.

Einstein var nemlig en usædvanligt deduktiv og aksiomatisk indstillet fysiker. Hans arbejdsmetode var ikke at opstille teorier ved at generalisere ud fra de empiriske data, men at opstille nogle vigtige aksiomer eller postulater ud fra fundamentale, fysiske principper og ud fra dem deducere sig frem til, hvordan verden må se ud.

Noget af det, der skilte Einstein ud, var en enestående intuition i valget af postulater og en tilsvarende uforfærdethed i forhold til disse postulaters konsekvenser.

Grundlaget for den specielle relativitetsteori var således Einsteins postulat om, at alle naturlove må være de samme i ethvert system, der bevæger sig med jævn hastighed. I elektromagnetismen var der en konstant, der ifølge dette postulat måtte være den samme for alle, nemlig lysets hastighed i det tomme rum.

Men lysets hastighed kunne kun være den samme for to iagttagere, der bevæger sig i forhold til hinanden, hvis man lavede om på hele de-

definitionen af, hvordan begreberne "afstand" og "samtidig" skal forstås for systemer i bevægelse. Således kunne Einstein skabe en teori, der løste problemet med lysets hastighed i det tomme rum og forenede den klassiske mekanik og elektromagnetisme - på bekostning af forestillingen om tid og rum som absolutte størrelser.

Det var også Einsteins opfattelse, at teorier ikke er absolut sande, eftersom de altid er udtrykt i begreber, som er opfundet af det menneskelige sind, og forsøger at beskrive en verden, hvor disse begreber ikke hører hjemme.

En fysisk teori som relativitetsteorien blev efter Einsteins opfattelse således ikke *opdaget*, den blev *skabt*. Verden er "empirisk underbestemt", så det er altid muligt at skabe mange forskellige teorier, der kan forklare de data, det er muligt at indsamle.

Ultimativt kan en fysisk teori ikke bevises eksperimentelt, for selvom et eksperiment bekræfter teoriens forudsigelser, giver denne bekræftelse ingen sikkerhed for, at et andet forsøg ikke vil modbevise teorien på et senere tidspunkt:

Eksperimenter eller observationer kan ikke entydigt vise, at en teori er korrekt, men de kan godt vise, at den er forkert. Dette skyldes den logiske struktur af deduktive slutninger, idet en forkert teori meget vel kan føre til sande forudsigelser eller andre konsekvenser; men hvis en teori deduktivt fører til en konsekvens, der viser sig at være forkert, må teorien også være forkert. (s. 108)

Hvis der nu skulle sidde nogen samfundsforskere eller idéhistorikere derude, som synes, at det er noget, de har hørt før, skal jeg ikke skuffe dem - ja, det lyder grangiveligt som Popper, og det er ikke nogen tilfældighed.

Popper var faktisk meget inspireret af Einsteins fysik, og Poppers formulering af kravet om, at en videnskabelig teori må være falsificerbar, tog netop udgangspunkt i Einsteins holdning til muligheden for at afprøve fysiske teorier eksperimentelt. Einstein var på sin side meget begejstret for Poppers *Logik der Forschung* og bidrog vel med sin begejstring til teoriens udbredelse.

*Einsteins univers* er altså, som det vil forstås, en kort og letlæst præsentation af Einstein som tænker og filosof, og som sådan burde den være

at finde under alle filosofiske gemytters juletræ - især naturligtvis, hvis vedkommende ikke i forvejen er bekendt med de filosofiske aspekter af netop Einsteins arbejde.

Men hvad har den af svagheder? Er det bare clean sailing hele vejen igennem? Vel, jeg kender selv den specielle og almene relativitetsteori fra min tid på universitetet, og i det store og hele slipper Kragh godt fra den vanskelige balancegang, som det er at forklare essensen i disse ting uden at gå i detaljer... men jeg vil altså tro, at nogle af læserne falder af et sted eller to.

Jeg er ikke sikker på, at det kan gøres meget bedre uden at bruge urimeligt meget plads, så det bedste man kan gøre er måske at supplere læsningen af denne bogs kapitel to og tre med en god populær introduktion til selve teorien (Einsteins egen *Relativity. The Special and the General Theory*<sup>1</sup> fra 1917 forudsætter fysik ca. på gymnasieniveau og har mange gode forklaringer af begreberne).

På side 86 skriver Kragh om Bohrs svar på den såkaldte EPR-artikel fra 1935, at der "ikke [var] tale om, at Bohr demonterede EPR-argumentet, snarere at han kritiserede det ud fra forudsætninger, som Einstein ikke delte."

Jeg er ikke af den opfattelse, at dette er et korrekt udsagn. Kort fortalt forsøgte Bohr at vise, at Einstein *et als* argument om, at nogle bestemte fysiske størrelser måtte tillægges bestemte fysiske værdier i en situation, hvor kvantemekanikken forbød det, ikke holder, hvis man analyserer, hvordan de fysiske størrelser, man gerne vil måle, overhovedet er defineret, og hensigten var tydeligtvis netop at demontere Einstein, Podolsky og Rosens argumenter.

Og således blev argumentet da også modtaget af mange samtidige fysikere. Den russiske fysiker S. V. Illarionov skriver i sit bidrag til bogen *Einstein and the philosophical problems of 20th century physics* (Progress Publishers, Moskva 1983):

Bohr's arguments were perceived by the world scientific community as an almost ideal triumph of quantum mechanics. In any case, there were no more doubts about the inner completeness and consistency of the theory.

(*The Einstein-Bohr controversy*, s. 407)

---

<sup>1</sup>[www.bartleby.com/173/](http://www.bartleby.com/173/)

Helge Kragh er professor i videnskabshistorie og kan formodes at vide mindst lige så meget om disse ting som undertegnede, men her må jeg indrømme, at jeg ikke forstår, hvordan han når frem til, at Bohr svar ikke skulle forstås som en demontering af EPRs argument.

Men disse kritikpunkter er, når alt kommer til alt, få og små detaljer.

I det store og hele er det lykkedes Helge Kragh at skrive en letlæst, velskrevet og spændende introduktion til en af det 20. århundredes største tænkere og vigtigste offentlige figurer.

I forhold til diskussionen om kvantefysikken og kausaliteten og determinismens betydning i den moderne fysik kan man siges kun at få den "ene side", som det er naturligt i en bog om Einstein; en oplagt ide ville være at supplere *Einsteins univers* med en *Bohrs verden*, der gav en tilsvarende introduktion til Niels Bohrs filosofiske ideer og deres betydning.

Men *Einsteins univers* indeholder faktisk alt, hvad man med rimelighed kan forvente af en introduktion til Einsteins tanker. Hvis du synes, at noget overhovedet i denne anmeldelse lyder spændende, og du ikke helt har styr på, hvad Einsteins bidrag til fysikken egentlig gik ud på, er denne bog højst sandsynligt noget for dig.

Køb den, lån den på biblioteket eller skim den ved boghandleren og gå på opdagelse i dens litteraturliste.

*Carsten Agger*