

Tid

Den relative virkelighed



Ulrik Uggerhøj

Tid

Den relative virkelighed

Tid
Den relative virkelighed

Af Ulrik Uggerhøj

Tid - Den relative virkelighed

er sat med Adobe Garamond og Stone Sans

© Ulrik Uggerhøj 2005

Tilrettelægning og omslag: Jørgen Sparre

Forlagsredaktion: Carsten Fenger-Grøn og Anne Sofie Steens

Tegninger: Troels Marstrand

ISBN 87 7934 916 1

Aarhus Universitetsforlag

Langlandsgade 177

8200 Århus N

Fax 89 42 53 80

www.unipress.dk

INDHOLD

Prolog	7
1 Introduktion	11
2 Tidens basale status	33
3 Relativitetsteori	43
4 Eksperimentelle 'beviser'	85
5 Tidsrejser	123
6 Baglæns i tid	155
7 Tidens retning, begyndelse og struktur	179
8 Hvad kan man bruge det til?	197
9 Afsluttende bemærkninger	203
App. A: Mål selv	205
App. B: Tvillingeparadokset	209
Yderligere litteratur	213
Interessante hjemmesider	217
Register	219
Copyright og tak	227
Noter	229

PROLOG

Lad mig allerførst begynde med en provokation i form af en vigtig pointe i bogens hovedtema: Du er født på Månen!

For denne bog handler om, at tingene ikke altid er, som de umiddelbart ser ud. Der er meget mellem himmel og jord, og en del af det bliver omtalt heri. Ikke at alt er relativt, for det er det ikke. Men ‘nedenunder’ og ‘ovenover’ os findes en verden, der er fantastisk i ordets egentlige betydning – som var det fantasi. Det er det ikke, og jeg har, med forhåbentlig klare argumenter, forsøgt at vise, at det er en del af virkeligheden. Den relative virkelighed.

Da jeg var omkring 10 år gammel, fandt jeg i min mormor og morfars reol en flot rød bog, *Vor Ven Atomet* af Heinz Haber – et rigtigt Disney-eventyr med en gammel fisker, der finder en lille messingkrukke med kong Salomons segl på, hvori en almægtig ånd befinder sig. Som titlen antyder, handlede bogen egentlig om atomer, men passende beskrevet, så det kunne fange et barns interesse. Historien i sig selv var mægtig spændende, men for mig var det mest fascinerende øjeblik, da jeg nåede til beskrivelsen af brintatomet: en elektron og en proton bundet sammen af en uhyrlig kraft. Hvis protonen var på størrelse med en glaskugle, ville elektronen befinde sig 75 meter væk, og “selv over denne afstand som en husblok tiltrækker de hinanden med en kraft på 400 millioner tons!”¹ Jeg var solgt. “Selv om vi fyldte de 75 meter imellem dem med en solid mur af første klasses stål, ville de bane sig vej gennem muren...”. Ufatteligt. Og så var det oven i købet en dansker, Niels Bohr, der havde forklaret, hvordan atomet undgik at falde sammen: “Og elektronen må hvirvle rundt med en forfærdelig fart for at opveje denne kraft. Bohr har regnet ud, hvor hurtigt: ikke mindre end syv millioner milliarder gange i hvert sekund”. At læse om en almægtig ånd i en krukke var sjovt,

men dette var endnu mere fængende: Hvordan kunne noget så fantastisk – så stor en fart og så stor en kraft – oven i købet være sandt? Det var nok den spæde begyndelse på min interesse for atomer og deres opbygning af den virkelighed, der på en gang både er os og omgiver os.

Det er mit håb, at det følgende på samme måde kan virke fascinerende på læseren og måske endda for nogle inspirere til at læse yderligere om fysikkens forståelse af virkeligheden. Denne forståelse handler med Niels Bohrs ord “ikke om at afdække fænomenernes egentlige væsen, men kun om i størst muligt omfang at efterspore sammenhæng i vore erfaringers mangfoldighed”². Så fysik handler ikke om, hvordan naturen er *i sig selv*, men om, hvordan naturens mange muligheder og variationer bedst kan beskrives.

Jeg har gjort, hvad jeg kan for i bogen at holde matematikken på et absolut minimum. Det forudsættes kun, at læseren kender til Pythagoras’ sætning og et almindeligt, retvinklet koordinatsystem (som desuden begge ganske kort vil blive forklaret). Der er således *ikke* tale om en lærebog i fysikken bag tidsmaskiner, men en gennemgang af nutidens syn på tid og tidsmaskiner med *afsæt* i fysikken, specielt relativitetsteorien. Dette bevirker naturligvis, at der er visse resultater fra den teoretiske fysik, som jeg har valgt at nøjes med at gøre plausible frem for at bevise dem. I forslagene til supplerende læsning indgår enkelte tekster, der kan tilfredsstille et eventuelt ønske om at få disse mangler udbedret. Jeg har desuden i et appendiks inkluderet en kort beskrivelse af et eksperiment, som den interesserede læser selv kan udføre for at måle lysets hastighed. Som det vil blive klart, er det faktum, at lysets hastighed er konstant og endelig (dvs. ikke uendelig), den ene af relativitetsteoriens hjørneste. Det er ganske nærliggende, at hvis man måler den samme værdi for lysets hastighed i Holstebro og Houston, må lysets hastighed være konstant.

I flere tilfælde omtaler jeg problemer af filosofisk karakter, ansporet af nogle af fysikkens mange resultater. Det er dog vigtigt at fastslå, at jeg er blot er ‘en glad amatør’, hvad angår filosofi. Det er i øvrigt almindeligt kendt, at her i informationsalderen er et udsagns værdi i høj grad afhængig af oprindelsen. En smule skepsis vil altså være sund.

I nogle af diskussionerne bringer jeg desuden flere spørgsmål frem,

end jeg besvarer. Det skyldes dels min egen utilstrækkelighed, dels at der i mange tilfælde ikke *findes* noget generelt accepteret svar.

Som det sidste, inden vi går i gang, vil jeg gerne pointere, at bogens titel – eller indledningsprovokationen at du er født på Månen – på ingen måde er skjulte hentydninger til et holistisk, mystisk eller på lignende måde metafysisk perspektiv. Det er simpelthen en udfordring til læseren – tør du tro på, at der er en *mulig* observatør, der mener, at du er født på Månen? Svaret – og forhåbentlig overbevisningen – kommer på side 61 sammen med en forklaring på, hvad det har med tid at gøre.

Bogen er skrevet med bl.a. mine børn i tankerne (om end det varer mange år, før de kan læse den). Jeg håber, at de – i tråd med bogens overordnede tema – bevarer den barnlige tro på, at verden er vid-under-lig.

Men nu er det tid.

INTRODUKTION

I løbet af de seneste årtier er de fleste nok blevet bekendt med film som *Rumrejsen år 2001*, *Terminator*, *Back to the Future*, *Contact*, *Kate & Leopold* eller *Stargate*. De har alle det til fælles, at en tidsmaskine indgår som en vigtig ingrediens. Men er sådanne maskiner overhovedet bare teoretisk mulige?

Svaret er til en vis grad ja, og når det drejer sig om rejser til fremtiden, er svaret ikke blot ja, det er muligt i teorien, men ja, det er også muligt i praksis, om end i meget lille skala. Men hvad er den 'tid', man så kan rejse i?

Vi begynder med et spring i tid tilbage til de gamle grækere og ser på, hvordan tidsbegrebet har udviklet sig, f.eks. i takt med udviklingen af uret. Derefter, i løbet af bogens første halvdel, vil Einsteins relativitetsteori danne baggrund for en række af temmelig overraskende konklusioner, hvad angår opfattelsen af tid og rum. Det vil blandt andet blive klart, at tid og rum ikke kan beskrives hver for sig, men kun er meningsfyldte under ét, i form af en 'rumtid' som en firedimensionel opfattelse. Dette har vidtrækkende konsekvenser for vores opfattelse af tid og rum og tillader bl.a. rejser i tiden. Her er det nødvendigt at skelne mellem rejser til fremtiden – der forstået på en bestemt måde er tilladte – og rejser til fortiden, der måske kan lade sig gøre, måske ikke. Men – i tråd med flere af de ovennævnte film, hvis rejser til fortiden blot i teorien er tilladte, må det få om ikke praktiske, så i hvert fald filosofiske konsekvenser. Nogle af disse diskuteres i et kapitel om "Tidsmaskinernes paradokser".

Visse elementarpartikler kan anskues som rejsende 'bagud i tid', og vi ser på deres særprægede egenskaber, inden vi tager fat på mere eksotiske emner som 'en tid før big bang', flere tidsdimensioner, mulige årsager til tidens retning og fravær af tid.

Jeg har forsøgt at lægge vægt på at skelne klart mellem eksperimentelt 'beviste' fænomener på den ene side og på den anden side

teoretiske muligheder, der i visse tilfælde forekommer usandsynlige, men endnu ikke kan afvises.

Dagligdags tid

Der er nok ingen tvivl om, at de fleste af os i dagligdagen opfatter tidens gang på stort set samme måde, som den engelske fysiker og matematiker Isaac Newton (1642-1727) forklarede den i det 17. århundrede: Tiden er der bare, den går af sig selv, ganske jævnt og uden indflydelse fra os eller fra andre ting i det hele taget. Det er f.eks. den fornemmelse, man får ved at betragte sit armbåndsur. Men et ur er jo en menneskeskabt indretning, der blot *illustrerer* tidens gang – det *er* ikke tiden. På den anden side kender man udtryk som ‘tiden snegler sig af sted’ eller, måske mere nærliggende i vores fortravlede samfund, ‘tiden flyver af sted’, som indikerer, at vores *oplevelse* af tid kan variere. Men denne oplevede tid lader ikke til at influere på andre ting eller personer. Når jeg føler, at tiden går alt for hurtigt, er det jo netop, fordi jeg er lidt langsommere end vanligt til f.eks. at udføre mit arbejde. Eller fordi jeg er så optaget af mit arbejde, at jeg ikke registrerer tidens gang. Og i sådanne sammenligninger indgår jo, at omgivelsernes hast ikke har ændret sig. Det er trods alt mere nærliggende at tro, at man selv for en gangs skyld er lidt langsommere, end at tro, at *alt* andet pludseligt har sat farten op – selv om det godt kan føles sådan. Det er jo netop denne uligevægt, der kan give fornemmelsen af stress. Man ser f.eks. folks opfattelse af tidens hastige gang ganske tydeligt, når de med stor iver trykker på den knap, der hidkalder elevatoren, selv om knappen indikerer, at elevatoren allerede er på vej. Eller som forleden, hvor jeg hørte et interview i radioen angående oprettelsen af danske ‘stilhedsreservater’, dvs. støjfrie områder. Der var bl.a. en lydlig præsentation af et potentielt område, og på trods af radioværtens venlige advarsler om risikoen for angstprovokerende stilhed i indslaget, fornemmede man tydeligt stilheden som kolossalt lang. Efter indslaget blev man gjort opmærksom på, at varigheden havde været 22 sekunder. Trods alt ikke så længe, men når man nu er vant til, at en pause i radioen måles i splitsekunder... Jo, den oplevede tid er noget meget individuelt og, om man så må sige, tidsafhængigt.