

Tid. Vores nu er bare en salamiskive af en stor bloktid. Tid er ikke en abstrakt forestilling. Den eksisterer, og gør det helt uafhængigt af, om vi målte den eller ej. Mød en tidsforsker.

Tik-tak

Af [René Gummer](#)

650.000 timer. Det er godt og vel, hvad vi alle sammen i gennemsnit får her på Jorden. Det synes måske voldsomt ved første øjekast, men det er egentlig ikke så meget, når man tænker på, at de første 54.000 timer er gået, allerede før vi begynder i skolen, næsten 160.000 er brugt, inden vi er myndige, og halvdelen er væk, før børnene er flyttet hjemmefra.

Et liv er en sluttet periode, et begrænset forløb, og netop fordi den ikke kommer igen, er tiden så dyrebar for os. Derfor har begrebet alle dage også været en god historie, og behovet for at måle tiden, at stoppe den eller at rejse i den, har genereret formuer til investorerne i film- og forlæggerindustrien, for ikke at tale om kosmetikproducenterne, hvis løfter om at kunne stoppe eller forsinke de uundgåelige tegn på tidens gang, virkelig har givet afkast. For det ligger i kortene, at det er ærgerligt og ikke ønskværdigt at blive gammel. Så er tiden ved at løbe ud, festen er slut og det mærkes på den sociale omgangstone. Man er en byrde for samfundet, opfattes som sur og senil og må derfor finde sig i kold kommunemad og en nedladende tone.

I andre kulturer hædrer man sine ældre, netop fordi de er gamle og har samlet en vis portion indsigt og tolerance gennem et langt liv; tid opfattes forskelligt i forskellige kulturer. Men neden under opfattelsen af tid og de sociale konventioner, der hører sammen med den opfattelse, ligger en konkret videnskab.

Det er den, Ulrik Uggerhøj, der er lektor i fysik på Aarhus Universitet, underviser og forsker i. Han har skrevet bogen *Tid – Den relative virkelighed*, en uformel indføring i tid og relativitetsteori, og er kendt på universitetet som en fængende underviser, der kan forklare svære problemstillinger, så selv Jens Vejmand kan følge med.

Ulrik Uggerhøj opfatter den tid, vi bruger til daglig, som ren konvention – en praktisk foranstaltning, så vi ved, hvornår vi skal møde på arbejde og gå hjem igen – men egentlig kunne vi bare vedtage noget andet, en anden konvention, og så ville det hele flytte sig efter det.

»Et ur *er* ikke tid, det er en indretning, der viser os, at tiden går. Men den ville gå helt uafhængigt af, om vi målte den eller ej. Hvis der ikke var mennesker, så ville der ikke være nogen til at tænke over, at tiden gik, men den ville jo stadig gå.«

Uggerhøj peger på sommertid som et godt eksempel, en praktisk indretning til at udnytte årstidernes skiften bedre, en tidskonvention, vi er blevet enige om at bruge. Eller det mere ukendte, men årligt tilbagevendende *skudsekund*, der bliver puttet ind i kalenderen nytårsaften, for at få tiden til at passe med døgnets rytme. Begge dele nogle praktiske forholdsregler, politikerne har vedtaget, ikke fysiske love.

»For mange er tid et mentalt begreb, ikke noget, der egentlig eksisterer. Men hvis vi accepterer, at rum og tid er to facetter af det samme, så kan vi med gyldighed sige, at tiden eksisterer. For ligesom



Einsteins generelle relativitetsteori beviste blandt andet, at på grund af Jordens tiltrækningskraft går et ur i toppen af Rundetårn, langsommere end ét i bunden. Tegning: Troels Marstrand. Fra 'Tid – den relative virkelighed', Aarhus Universitetsforlag.

man kan sige, at der er uendelig langt i den ene retning og uendelig langt i den anden, så kan man lave en helt tredje retning og kalde den tid. Den ligger der, præcis ligesom den uendelige afstand ligger der. Det er bare svært at fatte noget, man ikke helt konkret kan se.«

Tiden eksisterer altså, hvad enten vi vil det eller ej.

»Man kan ikke forestille sig en verden uden tid, hvor der ikke er en varighed af et eller andet. Bare det at bevæge hånden eller tænke en tanke, ligegyldigt hvad man gør, så foregår det i et tidsrum helt uafhængigt af, om vi kalder det et sekund eller en time. Tiden ligger der, vores *nu* er bare en salamiskive af en stor bloktid.«

DA Albert Einstein under Første Verdenskrig publicerede den række artikler, der tilsammen kom til at udgøre den generelle relativitetsteori, var der ikke mange uden for fysikkens verden, der løftede et øjenbryn. Man havde naturligt nok travlt med andre ting, men efter krigen, i 1919, blev Einstein hurtigt hvirvlet til heltestatus og hyldet som det mest begavede hoved i forrige århundrede. Selv om karakteristikken nok ikke er helt ved siden af, gav det nogle utilsigtede bivirkninger for relativitetsteorien, der fik ry for at være uforståelig for andre end en snæver kreds af elitefysikere. Sagen blev ikke bedre af, at New York Times' store feature om Einstein var skrevet af avisens golfekspert.

Den stakkels mand – Henry Crouch – der var lidt af en stjernereporter inden for sit felt, faldt naturligvis noget så eftertrykkeligt igennem under interviewet, men valgte – sikkert for ikke selv at fremstå som komplet idiot – i sin artikel at postulere, at Einstein havde skrevet en bog, som kun et lille dusin mænd i hele verden kunne forstå. Siden er der blevet skovlet godt med anekdoter oven på myten, enten af folk, som ikke forstod noget som helst af teorien, eller af andre, som kunne se noget eksklusivt og elitært i at tilhøre den lille gruppe af udvalgte, der rent faktisk fattede en mening med det hele.

Men sandheden er, at det faktisk ikke er så utilgængeligt endda. Groft forsimplet siger relativitetsteorien, at hverken rum eller tid er absolutte størrelser. Begge dele er relative, både for den, der iagttager, og for det, der bliver iagttaget, og jo hurtigere man bevæger sig, jo mere tydelig bliver den effekt. Naturligvis er relativitetsteorien også næsten en udstilling af Lorentztransformationer og differentiaalligninger – mange af dem måtte selv Einstein have hjælp med – men fremgangsmetoden og mellemregningerne er ikke en forudsætning for at kunne forstå ideen af resultatet. Ulrik Uggerhøj arbejder til dagligt med at teste relativitetsteorien, og han hopper glad i sædet, så kaffen skvulper, da han bliver præsenteret for ovenstående lægmandsudlægning.

»Det er på ingen måde forkert, men det er svært at *forklare* relativitetsteorien. Det er meget lettere at illustrere dens konsekvenser og dens enkle form har nogle fascinerende resultater. For eksempel at et ur i bevægelse går langsomt. Hvis jeg bevæger mig tæt ved lysets hastighed, så vil du kunne måle, at mit ur går langsomt i forhold til dit eget. Men det er selvfølgelig kun en af konsekvenserne.«

En forudsætning for at forstå konsekvenserne af relativitetsteorien er, at lysets hastighed er konstant. Det påviste fysikeren Maxwell allerede i 1800-tallet, men da hans teorier kolliderede med Galileis tanker om rummets relative bevægelse, der på det tidspunkt var bredt anerkendte, slog Maxwell ikke for alvor igennem. Einstein satte endegyldigt problemerne på plads små 100 år senere med sin specielle relativitetsteori fra 1905 – som ikke må forveksles med den generelle relativitetsteori – og fra da har det været et urokkeligt faktum, at lysets hastighed er fundamental og konstant. Ulrik Uggerhøj forklarer:

»Hvis jeg for eksempel sidder i en bil og kaster en sten, så vil stenen bevæge sig hurtigere, end hvis jeg bare stod og kastede den, fordi bilens fart bliver lagt oven i den fart, jeg kaster stenen med. Omvendt med lys, det bevæger sig altid med samme fart. Så den fart jeg selv lægger til, påvirker ikke lysets hastighed. Den er altid konstant.« For Uggerhøj er det et bevis på, at tid og rum hænger uløseligt sammen.

»Hastighed er jo rum pr. tid – at tilbagelægge en hvis vejlængde i løbet af et vist tidsrum. Og der ligger implicit en kortlægning af rum og tid. Det hænger sammen, og det ene duer ikke uden det andet. Det er afprøvet i stor, stor detalje. Det er en naturlov.« Dermed er det muligt at forske i at beskrive de fysiske fænomener ved begrebet tid.

»Hvis man accepterer, at lyset altid bevæger sig med samme hastighed, så kan man bevise, at et ur i bevægelse går langsommere end et, der er i hvile. Ethvert ur er baseret på en eller anden periodisk bevægelse, en bevægelse, der gentages igen og igen. Hvis man nu laver et såkaldt lysur med to parallelle spejle og en puls, der bevæger sig frem og tilbage mellem dem, og så sætter spejlene i bevægelse, så skal lyset bevæge sig længere, fordi spejlene flytter sig. Og hvis det skal bevæge sig længere med samme hastighed, så tager det længere tid.«

For Ulrik Uggerhøj er kernen i Einsteins relativitetsteori netop, at et ur i bevægelse går langsommere end et, der er i hvile. Det er også den konsekvens af teorien, der for alvor satte gang i spekulationer om muligheden for at rejse i tiden. Spekulationer, der med jævne mellemrum er blevet forstærket af bøger, magasiner og biografhits som *Tilbage til Fremtiden*, *Rumrejsen år 2001*, *Terminator* og *Stargate*.

I dag er tidsrejser ikke omgærdet af så meget hokuspokus og mystik, for de foregår hele tiden, over det hele og for os alle sammem, om end i en meget lille målestok. For eksempel på en ganske almindelig chartertur til Mallorca. Den glade chartergæst stiger helt konkret yngre ud af flyet end de dødbidere, han forlod i Kastrup, Ikke meget, en billiarddel af et sekund, men dog nok til, at det kan måles. For den skeptiske kan det oplyses, at hvis man bevæger sig med 100 kilometer i timen, vil ens ur gå 1,0000000000000045 gange langsommere end de stationære ure, man kører forbi. Den glade nyhed er, at den proces ikke kun gælder for ure og andre døde ting.

»Alle biologiske processer bliver langsommere, derfor ældes mennesker i bevægelse heller ikke så meget. Det er ren kemi. Når jeg trækker vejret, er det en kemisk proces – ilten binder til hæmoglobinet – og den proces er styret af elektronernes omløbshastighed, for det er dem, der laver de kemiske bindinger. Så hvis elektronerne bevæger sig langsommere, så tager det også længere tid for ilten at binde til hæmoglobinet. Det mærkelige – det relative – er, at man ikke selv mærker noget, alt er, som det plejer. Man kan kun konstatere en forandring, hvis man sammenligner med andre, der ikke har været udsat for samme påvirkning. Man er altid i hvile i forhold til sig selv, nu er kun nu dér, hvor man selv er.« På den led er der altså ingen hindringer for at tage en tur til fremtiden. I praksis bliver det bare en meget kort tur.

»Vi ved, at elementarpartikler rejser i tid. Men derfra til, at personer kan gøre det, er der meget langt. Det sker kun i meget lille skala som for eksempel i en flyvemaskine.« Men hvad der ikke kan lade sig gøre i virkeligheden, kan teorien føre ud i livet.

»Den mekanisme vi kender til, vil i princippet kunne transportere mennesker meget langt ind i fremtiden. Hvis du forestiller dig at sidde i et rumskib, der accelererer med tyngdeaccelerationen hele tiden helt ud til enden af Mælkevejen, hvor det vender om og decelererer hele vejen tilbage, så ville der være gået 23 år på dit ur, når du kom tilbage. Så lang tid ville den rejse tage for dig. Men Jordan ville være blevet 150.000 år ældre. På den måde ville jeg på 23 år have rejst 150.000 år ind i fremtiden. Det er en mekanisme, som, ved vi, virker.« Uggerhøj understreger, at det kun er teori. I praksis ville en række fysiske love sætte en grundig stopper for planerne.

»Hvis man skal bevæge sig bare tæt på lysets hastighed, skal man enten accelerere fuldstændig vanvittigt i kort tid eller gelinde i rigtig lang tid. Det kan kroppens fysiologi slet ikke klare, man bliver kvast, hvis man forsøger. Noget andet er, at ting, der bevæger sig hurtigt, bliver tungere – jo hurtigere de bevæger sig, jo tungere bliver de. Hvis jeg skulle bevæge mig med lysets hastighed, så ville jeg veje det samme som hele universet, og det ville kræve uendelig meget energi.« Hvis de fysiske hindringer på et tidspunkt skulle blive løst, vil det ifølge Ulrik Uggerhøj dog kun gælde

rejser frem i tiden. Skulle man rejse tilbage, vil det afstedkomme så mange logiske paradokser, at det reelt vil være umuligt.

»Hvis tidsrejser tilbage i tiden skulle være mulige, måtte der nødvendigvis ligge begrænsninger på den frie vilje. Så er man nødt til at opføre sig på en bestemt måde, så er alt forudbestemt, fremtiden ligger fast. Det er prisen, som jeg opfatter tingene. Så er det ikke længere et frit valg at sige: nu går jeg ud og får mig en kop te.«

»Den glade chartergæst stiger helt konkret yngre ud af flyet end de dødbidere, han forlod i Kastrup, Ikke meget, en billiarddel af et sekund, men dog nok til, at det kan måles.«