

Turen går til frem- tiden



Science fiction-
forfattere og
filminstruktører
har drømt om
tidsrejser, siden
Einstein for 100
år siden viste
vejen med sin
relativitetsteori,
som åbner for
sluserne til fortid
og fremtid. Det
var ikke noget
problem for
Marty McFly i
den ombyggede
sportsvogn i
filmen 'Tilbage
til fremtiden'. I
praksis er det
svært, meget
svært at bygge
en tidsmaskine,
skriver journalist
Jens Kerte. Men
drømmen om
tidsrejser lever,
og videnskaben
arbejder på
højtryk. Illustration
Rasmus Juul

'Tilbage til fremtiden I'



'Star Trek'



'Dr. Who'



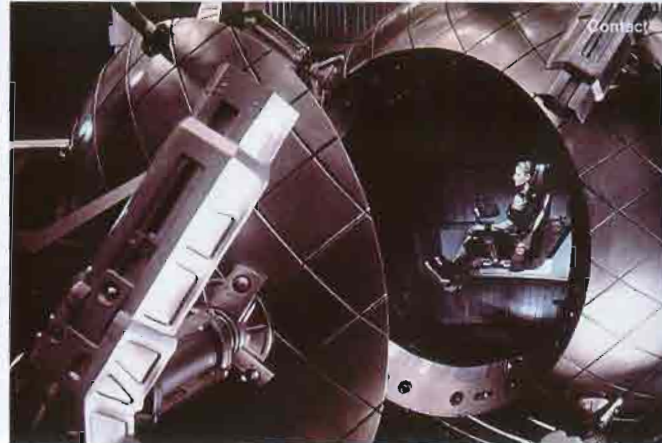
'Contact'



'Contact'



'Contact'



PÅ UNDER ET sekund var hun blevet 18 timer ældre. Det kunne nu ikke ses, men Eleanor Arroway havde selv været ude om det. Fra det øjeblik, hun satte sig ind i den trykkammerlignende solokabine, vidste hun som professionel astrofysiker, at rejsen i den gigantiske tidsmaskine var forbundet med visse risici. Monstrummet lignede mest af alt en krydsning mellem et overdimensioneret gyroskop og et højteknologisk pariserhjul.

Turen fra den hemmelige base på en lille ø i Stillehavet til noget nær den anden ende af Mælkevejen og tilbage igen på kun trekvart døgn kræver sin kvinde. Også selv om den sølvglinsende konstruktion nok rokkede, men ikke flyttede sig ud af stedet under opdagelsesrejsen i tid og rum.

På Jorden var der kun gået et splitsekund, mens Eleanor havde suset frem og tilbage gennem ormehuller og fået sig en alvorlig snak med sin for længst afdøde far under et rendezvous i et sært, galaktisk landskab. Viserne på hendes ur viste 18 timer fra start til slut.

Kæmpehullet var bygget efter detaljerede anvisninger i kryptiske radiosignaler udsendt fra stjernen Vega i stjernebilledet Lyren. Siden barn havde Eleanor prøvet at opsnappe tegn på liv i rummet, og nu arbejdede hun for det internationale projekt omkring SETI, Search for Extra Terrestrial Intelligence. Det

var da også hende, der dechiffrerede de elektroniske koder og blev udvalgt til tidsrejsen.

I virkeligheden burde den stædige doktor i teoretisk fysik – spillet af Jodie Foster i science fiction-filmen 'Contact' – være blevet yngre i forhold til omgivelserne efter rysteturen i Maskinprojektet. Sådan havde den amerikanske regering døbt opførelsen af den interstellare transporttingest.

Tidsrejser er almindeligvis relativt forrygende. I hvert fald dem ind i fremtiden. Også de meget korte og kortvarige, som vi alle foretager os hver dag på vej til arbejde til lands, til vands eller til hest. Men især dem med rigtig høje accelerationer ude i rummet.

Faktum er, at når vi mennesker eller en hvilken som helst anden fysisk genstand bevæger sig, går tiden langsommere i forhold til de mere stillestående omgivelser. Det siger verdenshistoriens mest berømte læresætning, Einsteins relativitetsteori. Den er for længst bevist gennem forsøg med supernøjagtige atomure ombord i fly, rumskibe og satellitter og dermed ophøjet til en af universets uomgængelige naturlove.

Hvis den ene af to tvillinger tager på lang fart med et hurtigtgående rumskib, vil den rumrejsende tvilling ved hjemkomsten være yngre end sin tilbageblevne tvilling. På trods af, at de altså er født samtidig og er lige gamle. Fænomenet kaldes tvillingparadokset.

Tyngdekraften i sig selv påvirker også tidens gang. Det kan ligefrem måles, at ure i vægtløs tilstand går hurtigere end ure på

Jorden. Samme princip betyder, at en højlandsbeboer i La Paz i Bolivia 3600 m over havets overflade i løbet af 80 år lever et millisekund – en tusindedel af et sekund – kortere end sin jævnaldrende fætter nede i lavlandet.

AL T DET VIDSTE den nu afdøde amerikanske astrofysiker og forfatter til både bogen og filmmanuskriptet om kontakten til de 'udenjordiske' intelligenser omkring Vega, Carl Sagan, udmærket. Alligevel lader han tiden på Jorden stå nærmest stille, mens hans heltinde bliver 18 timer ældre efter rejsen med tidsmaskinen.

På den måde er det nemmere for ham at pointere den dramaturgiske pointe i historien; at omverdenen ikke tror på Eleanor Arroways rejse i tid og rum. For det første fordi Maskinprojektet ikke løftede sig en tomme, og for det andet strøg passageren ud og ind af kabinen på nul komma fem.

Den amerikanske rumfartsorganisation, NASA, pointerer på sin hjemmeside, at den fiktive rumrejse i 'Contact' ikke foregår med sømmet i bund ud ad Mælkevejen, men inden i en tidsmaskine, eller rettere en lille rumtidsmaskine med samme ekstreme egenskaber som de såkaldte ormehuller, der ifølge astrofysikerne muligvis gemmer sig rundt om i universets milliarder af galakser. Disse ormehuller opfører sig selv som en slags tidsmaskiner, hvis man dumper ned i dem.

Andre nyere science fiction-film som 'Tilbage til fremtiden', 'Terminator', 'Kate



'Event Horizon'



'Time Machine'



'12 Monkeys'



'Terminator'



'Deja Vu'

TOG TIL FREMTIDEN

Tidsrejser er teoretisk mulige, fordi rum og tid er relative størrelser. Til gengæld er lysets hastighed en konstant på 300.000 km i sekundet. Tiden går langsommere for ting i bevægelse end for ting i hvile eller i mere stillestående omgivelser. Alt sammen udtrykt i Einsteins relativitetsteori for allerede 100 år siden. Grundprincippet om den relative tid kan illustreres med et tog i fart med en person og en lyskilde placeret midt i en af passagervognene. Forrest og bagest i vognen er der to døre, som åbner sig, når lysets tændes. Den rejsende i det kørende tog ser derfor, at dørene åbner sig samtidig, når kontakten slås til, og lysstrålerne bevæger sig henholdsvis frem og tilbage i vognen og aflægger lige store afstande til de to døre og deres lyssensorer. En tilskuer på en bakke langs skinnelægemet vil til gengæld registrere, at bagdøren åbner sig før forderen, når toget kører forbi. Det skyldes, at set fra hans synspunkt er det ikke alene lyset, der bevæger sig hen mod passagervognens bagdør. Bagdøren bevæger sig også hen mod lyskilden og gør derved den relative afstand mellem lys og dør kortere. Tilsvarende forlænges afstanden til fordøren, når lyset og toget rejser i samme retning. Alt i alt ser tilskueren uden for det kørende tog altså, at dørene åbner sig på to forskellige tidspunkter, mens det sker samtidigt set for ham inde i toget. Ergo: Tiden er relativ, og tidsrejser er i princippet mulige.

Ideen er at placere et omkringrejsende stjerneskip med mus og mænd inden i en sammenfoldet portion rumtid. En sådan warp-boble kan både fungere som almindelig drivkraft og tidsmaskine. Sammentrækningen af rumtiden foran og udvidelsen bag ved boblen med skibet skulle ved ekstremt høje hastigheder kunne skabe genveje til fortid og fremtid.

& Leopold, 'Stargate', 'Highlander', 'Twelve Monkeys', 'Time Bandits' m.fl. lancerer masser af andre fantastiske historier om tidsmaskiner, tidsrejser, tidsportaler og tidslommer. Nogle er det rene tidsspil, andre er endnu mere fantasifulde end den relativt realistiske tidsmaskine med det indbyggede ormehul i pariserhullet i 'Contact'.

For nylig havde 'Deja Vu' med Denzel Washington i hovedrollen som specialagent Doug Carlin biografpremiere herhjemme. Carlin og hans FBI-kolleger springer ustandselig fire-fem dage frem og tilbage i tiden ved

hjælp af satellitter og en særlig centrifuge i jagten på en gruppe terrorister. 'Springeriet' gennem det kunstige ormehul tager dog overhånd i en grad, så man mister overblikket, og kombinationen Einstein-Washington virker ufrivillig komisk.

På det teoretiske plan skulle ormehuller lige fra universets og tidens skabelse med Big Bang for 13,7 milliarder år siden være en slags smutveje til forskellige egne og tidsaldre i rummet. Nær og fjern, op og ned, frem og tilbage i fortid, nutid og fremtid. Ved hjælp af Maskinprojektets kunstigt skabte ormehul er det altså en smal sag for Eleanor at tage på et længerevarende besøg i rummet i løbet af ingen jordtid.

I sidste ende har Carl Sagan altså science fiction-historiens videnskabelige alibi nogenlunde i orden. Inden han skrev bogen, konferrerede han da også med en af verdens førende eksperter i ormehuller, professor i teoretisk fysik Kip Thorne fra University of California, USA. Alligevel er hele historien far out.

EN DECIDERET FREMTIDSREJSE er på tegnebordet langt nemmere at gå til end Dr. Eleanors noget særprægede udflugt i tid og rum. Den kan foretages som en i princippet ret traditionel rejse med rumskib. Men der skal fart over feltet, hvis det skal batte noget.

Det er bedst med hastigheder oppe omkring lysets på 300.000 km i sekundet. Så kan man efter nogle få år eller årti-

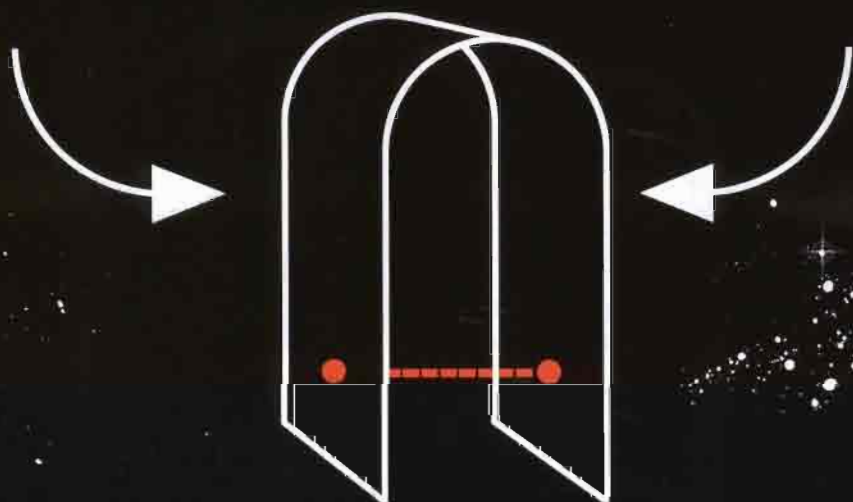
er på sightseeing i universet vende tilbage til Jorden, som i mellemtiden er nået flere hundrede år eller årtusinder ud i fremtiden.

Hvis Dr. Eleanor fra 'Contact' fx havde rejst 500 lysår hen ad Mælkevejen med en fart på op til 99,995 % af lysets hastighed og vendt kajakken og returneret til Jorden med samme hastværk, ville der være gået nøjagtig 1000 år her på Jorden, mens hun selv kun var blevet 10 år ældre. Sådanne regnestykker er en smal sag for matematikere.

Fysikerne siger, at hun med sine gevaldige accelerationer op og ned i fart vil have opnået en tidsforlængelse på 990 år. Problemet med tidsrejser er bare, at det kræver uanede mængder energi at fragte mennesker rundt i rummet ved den slags hastigheder og så længe.

Den regnede Albert Einstein ud for allerede 100 år siden med sin relativitetsteori. Faktisk udtænkte han to, og den ene fokuserer særlig på, at rum og tid er to sider af samme sag, rumtiden. Ethvert punkt i universet er ikke alene bestemt ved dets placering i rummets tre fysiske dimensioner, men også af placeringen i tiden, den fjerde dimension.

Relativitetsteorien tillader underligt nok også rejser tilbage i tiden. Underligt fordi den slags rejser kræver hastigheder højere end lysets, hvilket ifølge samme teori overhovedet ikke kan lade sig gøre. Lysets hastighed er en konstant, der ikke kan overskrides. Sådan siger naturloven, som i teorien alligevel kan bøjes. I praksis går den ikke.



"Et ormehul er en 'stargate', et hul i rumtiden, hvorigennem man kan se helt andre steder til helt andre tider. Tag et skridt gennem ormehullet, og du kan deltage i andromedanernes morgenmad 2,5 millioner lysår herfra. Eller flyt udgangsmundingen lidt og bliv vidne til dinosaurkampe for 80 millioner år siden."

Ulrik Uggerhøj, lektor i fysik og astronomi



Den amerikanske astrofysiker og forfatter Carl Sagan skrev om de udenjordiske væsner i 'Contact'.



H. G. Wells var en af de første til at lancere ideen om tidsrejser i romanen 'Tidsmaskinen' fra 1895.

HAR DU STYR PÅ TIDEN?

"Hvad er tid? Hvis ingen spørger mig herom, ved jeg det. Men hvis jeg vil forklare det for nogen, ved jeg det ikke." Sådan udtrykte tænkeren og kirkefaderen Augustin sig for 1600 år siden. Det kan alle skrive under på den dag i dag. Ingen dækkende definition af begrebet tid er foreløbig fundet. Omkring 500 f.Kr. mente den græske filosof Heraklit, at alt er foranderligt på grund af tidens gang. "Man kan ikke bade to gange i den samme flod," sagde han.

For godt 300 år siden fastslog Isaac Newton, at tiden ifølge sin egen natur flyder jævnt, og at den kun kan 'gå fremad'. Den opfattelse gjorde tidsrejser viden-

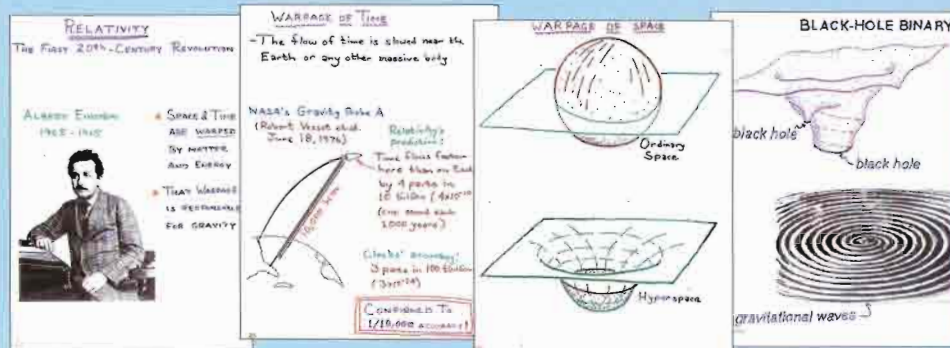
skabeligt utænkelige og holdt sig indtil for 100 år siden. Da vendte Einsteins relativitetsteori op og ned på tid og rum og viste, at tiden er en relativ størrelse, som teoretisk gør rejser i tiden mulige.

Allerede i epoken efter Newton salte enkelte forfattere fantasien i sving omkring tidsrejser. Men det var angivelig først i H.G. Wells' science-fiction roman 'Tidsmaskinen' fra 1895, at ideen om en egentlig tidsmaskine blev lanceret. Lige siden er universet og tiden blevet gennemløjet på kryds og tværs af fiktive tidsrejsende i bøger, film og tegneserier.

I 1980'erne og 1990'erne blev studiet af tidsmaskiner et kontroversielt forskningsområde i fysikken. Den amerikanske fysiker Kip

Thorne opdagede, at en tidsmaskine i princippet kan realiseres som et ormehul, altså en smutvej i universet, hvis mundinger bevæger sig i forhold til hinanden. Et af problemerne ved en sådan tænkt maskine er, at det slet ikke er sikkert, at ormehuller overhovedet findes. Så foreløbig eksisterer tidsmaskiner kun som et meget avanceret tankeeksperiment. Med eftertryk på tanke.

Her i begyndelsen af 2000-tallet deler mange fysikere den holdning, at tidsmaskiner vil vise sig komplet umulige både i praksis og teori. Også selv om eventuelle, bittesmå ormehuller kan have en vigtig betydning for rummets struktur nede i de atomare elementarpartiklers helt små skalaer.



Oplysninger fra Rip Thomas' forelæsning på Kavli Institute for Theoretical Physics i 1998 under titlen 'Spacetime Worms and the Quantum: A Glimpse of the Future'.

Generelt spørger den verdenskendte britiske astrofysiker Stephen Hawking og andre skeptikere, jamen, hvor er de da henne i dag, horderne af turister fra fremtiden? Ville de ikke for længst have givet sig til kende, hvis det engang i fremtiden er muligt at rejse tilbage til fortiden?

Udflugter til fortiden kan dårlig nok kaperes bare på det filosofiske plan. Hovedproblemet er sat på spidsen i bedstefarparadokset, som oprindeligt blev formuleret af den franske science fiction-forfatter René Barjavel i romanen 'Den letsindige rejsende' fra 1943.

Paradokset er formuleret som et spørgsmål: Hvad nu hvis en person rejser tilbage i tiden og slår sin egen bedstefar ihjel, inden denne møder den rejsendes bedstemor? Det logiske svar er, at det jo ikke kan lade sig gøre, for så kan den tidsrejsende jo ikke være født og rejse tilbage i tiden og dræbe sin bedstefar. Eller sin mor eller sin far, eller en hvilken som helst anden af sine forfædre eller formødre i lige linje for den sags skyld, eller ... øh... hvordan?

Den kamel har de teoretiske videnskabsfolk stadig svært ved at sluge. Nogle spekulerer videre i parallel-universer, hvor bedstefaderen slås ihjel i nogle universer og ikke i

andre, hvor hidtil ukendte naturlove hindrer den slags drab.

I filmen 'Tilbage til fremtiden' fra 1985 er paradokset i spil på sin helt egen måde: Det sker, da den 17-årige Marty McFly, spillet af Michael J. Fox, rejser tilbage til 1950'ernes USA og møder sin egen mor som teenager. Hun forelsker sig pladask i ham, og han er på nippet til at blive far til sig selv. Det er i sig selv lige lovlig paradoksalt. Senere må McFly i øvrigt bekende, at han er på rejse tilbage i tiden fra 1985, og han bliver grinet ud som værende bindegale og fyldt med løgn, da han fortæller, at Ronald Reagan er USA's præsident. I 1950'erne var Reagan nemlig udelukkende kendt som en afdanket b-skuespiller og noget af en flødebolle. Filmklippet er en indforstået amerikansk joke og en helt anden historie.

Generelt spørger den verdenskendte, britiske astrofysiker Stephen Hawking og andre skeptikere, jamen, hvor er de da henne i dag,

horderne af turister fra fremtiden? Ville de ikke for længst have givet sig til kende, hvis det engang i fremtiden er muligt at rejse tilbage til fortiden?

Det er med at holde tungen lige i munden bare som tankeeksperiment at gøre sig den slags forestillinger. Hardcore beviser på, at tidsrejser til fortiden nogensinde skulle have fundet sted, findes i hvert fald ikke.

HELLER IKKE SELV om internettet er fyldt med diskussioner og chats med en vis John Titor, The Timetraveller, der, angivelig som medlem af en militær specialenhed i USA i 2036, skulle have taget turen tilbage til os andre i 2000. Bl.a. for at se sig selv som barn. Ellers brugte han sit fire måneders ophold omkring årtusindskiftet på at fortælle om sit førstehåndskendskab til Jordens fremtid i den første tredjedel af det 21. århundrede. Ifølge den spøgelsesagtige **(Fortsættes side 143)**

(Fortsat fra side 87)



tidsrejsende, som aldrig gav sig fysisk til kende, har vi bl.a. en verdenskrig, flere naturkatastrofer og mere kogalskab i vente.

Desuden skulle udsendingen fra fremtiden have besøgt Jorden anno 1975 på en mission for at stjæle og bringe en gammel IBM 5100 computer med tilbage til 2036 til løsning af nogle it-problemer omkring et for længst forældet computerprogram.

I 'Contact' står det lidt uklart, om Dr. Eleanor rejser frem eller tilbage i tiden, eller om der bare er kuk i timeplanen. Hun har fået sig en sludder med sin for længst afdøde far et eller andet sted langt ude i rummet. Men foregår det egentlig i fortiden, nutiden eller fremtiden? Til gengæld står det nogenlunde fast, at hun er blevet 18 timer ældre, mens tiden på Jorden har stået næsten stille. Under en almindelig rejse i fremtiden ville alt på Jorden ved tilbagekomsten være blevet ældre end hende.

Men sådan er det med rejser til fortiden gennem ormehuller. Alt er underligt. Også turene gennem de bittesmå og kunstigt skabte smutveje i science fiction-universets tidsmaskiner. Fidusen ved ormehullerne er, at man ikke behøver at tage på den helt store rundfart i universet ved overlyshastigheder – som jo også er umulige – for at nå frem til fortiden. I stedet snupper man den langt kortere genvej gennem ormehullet til tidligere epoker. Det er ligesom ormen, der gnaver sig den korteste vej gennem et æble fra punkt A til punkt B i sit todimensionelle univers i stedet for at snøve sig den noget længere omvej mellem de to punkter på frugtens krumme overflade. Men ingen kender universets ormehuller til bunds. Vi har ingen anelse om, hvor de er, hvis de altså er der. Men vi regner stadig på dem.

Når det kommer til stykket, har fysikerne endnu ikke rigtig forstået, hvad tid egentlig er for en størrelse. Og alligevel ved vi anytyme, hvad klokken har slået.

”JEG HAVDE FUNDET ud af, at lige meget, hvad jeg trykkede på, så røg jeg et eller andet forkert sted hen. Jeg trykkede på start. FFFRRR! ...”

Sådan lyder det faretruende i 'Fortids- og fremtidsmaskinen – En barsk bog', skrevet af den 10-årige Aleksa Okanovic. Og det er da også grove løjer, den unge hovedperson bliver udsat for i den lille udgivelse.

Han møder både farlige dinosaurer fra den helt fjerne fortid og søde kæledyr engang i fremtiden helt i overensstemmelse med mulighederne ifølge relativitetsteorien.

I efterårets populære tv-serie 'Helt vildt – Forhistoriske dyr' holder den engelske tv-mand, Nigel Marven, sig konsekvent til fortiden. Med et snuptag på et håndtag tager han på storvildtjagt med en tidsmaskine fra 12.000 til 300 millioner år før vor tid.

Men i stedet for at nedlægge mammutter, sabelkatte, kæmpeinsekter og dinosaurer under de imponerende og virkelighedstro animerede ekskursioner, indfanger han nogle eksemplarer af de for længst uddøde dyrearter. Via sin transportable tidstunnel bringer han dem levende tilbage til et særligt fortidsdyrereservat i nutiden.

I fantasien verden er alt muligt, og såvel tv-manden som science fiction-drengen er helt på bølgelængde med Einstein. Men begge ville de have svært ved at forklare rent logisk, hvordan deres respektive tidsrejser skulle kunne lade sig gøre.

Det er heller ikke så nemt. For på universets meget, meget store eller atomernes meget, meget små skalaer, hvor alt foregår med ekstreme hastigheder, masser og temperaturer fungerer fysikkens almindelig kendte love ikke, som de plejer.

Nogle af atomernes elementarpartikler opfører sig tilsyneladende fuldstændig skørt. Helt uforudsigeligt veksler de mellem at te sig som både partikler og bølger eller felter. Det ser ud til, at både dette og hint fra den skuffe kan opholde sig flere steder på en gang. Undertiden synes det som om, partiklerne er i kontakt med hinanden over nærmest uendelige afstande og tidsrum i universet. Vore hjerner har meget svært ved at forstå eller bare acceptere, at disse fænomener i rummet, tiden og rumtiden faktisk kan registreres gennem videnskabelige eksperimenter.

Noget ligner mystik, noget andet hokuspokus, og meget fatter vi slet ikke. Undertiden ved vi dårligt nok, hvad vi ikke ved.

HVAD VI FORELØBIG har samlet sammen af konkret viden og kvalificerede teorier om tid, tidsrejser og tidsmaskiner, det kender lektor i fysik og astronomi ved Aarhus Universitet, Ulrik Uggerhøj, til gengæld alt til. Han er specialist i partikelfysik, og ind i mellem foretager han elektroniske tidseksperimenter i partikelacceleratoren ved det europæiske atomforskningscenter, CERN, i Schweiz.

I sin seneste bog, 'Tid – Den relative virkelighed', beskriver Ulrik Uggerhøj, hvordan et ormehul rent teoretisk kan bruges som en tidsmaskine til udflugter i fortiden, bare man lige husker at flytte munderne på hullet efter behov. Hvilket der dog ikke følger anvisninger på.

”Et ormehul er en 'stargate', et hul i rumtiden, hvorigennem man kan se helt andre steder til helt andre tider,” siger fysikeren. ”Tag

et skridt gennem ormehullet, og du kan deltage i andromedanernes morgenmad 2,5 millioner lysår herfra. Eller flyt udgangsmundingen lidt og bliv vidne til dinosaurkampe for 80 millioner år siden. Fascinerende, ikke?” Andromeda er navnet på vor nærmeste nabogalakse.

”Med risiko for at ødelægge tankelegen må vi ikke glemme, at der er tale om en form for spil. Et sjovt spil, utvivlsomt, men ikke nødvendigvis et spil, der har noget med virkeligheden at gøre.”

Ifølge Ulrik Uggerhøj er det mest logisk at omtale ormehuller og de deraf følgende tidsmaskiner som 'science faction'. De er altså ikke helt ude i skoven som ren og skær science fiction, men heller ikke helt så virkelige som nøgterne fakta.

Det slår han fast igen og igen: ”Der er intet eksperimentelt belæg for at tro, at rejser til fortiden kan lade sig gøre.”

PROBLEMET VED REJSER til fremtiden med lysets hastighed er på det teoretiske plan først og fremmest det gigantiske energiforbrug og det kødelige menneskes begrænsede fysik. Og så skal det huskes, at man ikke kan rejse ind i sin egen fremtid. Man kan altså ikke mødes med sine endnu ufødte børn. Der ligger der også nogle paradokser gemt.

Til gengæld er der intet i vejen for rent teoretisk at rejse ind i en nær eller fjern fremtid, hvor der fx er opfundet en effektiv medicin mod en ellers uhelbredelig sygdom. Set i det lys kunne valfarter til hellige kilder og andre helbredelsesrejser engang ad åre antage helt nye dimensioner.

En udflugt tur-retur til Jordens nærmeste stjerne uden for Solsystemet, Proxima Centauri, ville med en fart på 99 % af lysets hastighed tage ni år her fra, hvor vi står. Rejseselskabet ville kun bruge 16 måneder i rummet og altså have bevæget sig næsten otte år ind i fremtiden ved tilbagekomsten. Ny, vigtig medicin kunne være opfundet i den mellemliggende tid.

Giver kaptajnen den endnu et nøk og accelererer rumskibet op til 99,9 % af lysets hastighed, er rejsetiden set fra Jorden stort

BEVIS FOR TIDSREJSER

Einsteins relativitetsteori forudsiger, at tiden på Jorden går lidt hurtigere end tiden i fx et hurtigtgående rumskib. Derfor ankommer astronauter en anelse ind i fremtiden, når de lander igen på Jorden efter en rejse i rummet. Flere gange i de senere årtier er det da også bevist med supermøjlige atomure, at tiden går relativt langsommere i flyvemaskiner og rumfartøjer end nede på Jorden. De små GPS-computere i fly, skibe og køretøjer kompenserer da også for dette faktum, når de regner rejseruterne ud ved hjælp af signaler fra de 27 amerikanske GPS-satellitter i kredsløb 20.000 km over Jordens overflade. Hvis der ikke blev taget højde for denne forskel i tidsregningen, ville en GPS-vejviser regne 11 km forkert pr. døgn i stedbestemmelsen.

SÅDAN BYGGER DU EN TIDSMASKINE



Det kan ikke lade sig gøre. Men den prisbelønnede, australske astrofysiker og professor i naturfilosofi Paul Davies vover alligevel med et glimt i øjet i bogen 'How to Build a Time Machine' fra

2002 at bringe en slags opskrift på en sådan maskine. Hans forslag er centreret om at skabe et lillebitte, kunstigt Big Bang inklusive et minimalt ormehul.

Til det skal der bruges tre forskellige kamre, som forbindes med hinanden. En *collider*, en *imploder* og en *inflator*, som de hedder på fagsproget engelsk. Sluttelig er det nødvendigt med en *differentiator* til at stabilisere ormehullet i dets funktion som tidsmaskine.

I den første beholder smadrer man en spiseskefuld atompartikler mod hinanden ved høje hastigheder. I den anden bringer man det ekstremt varme plasma af de nye smådele til at implodere. Det vil sige, at de frigivne atomkræfter rætter energierne indad i stedet for udad som ved almindelige eksplosioner. Det er i denne proces, at selve det lille ormehul skulle komme til verden.

Endelig udvider det hele sig relativt voldsomt i tredje fase, for til slut at blive omdannet til en brugbar tidsmaskine i differentiatoren. Det er den, der skal sørge for, at der konstant er en tidsforskel mellem ormehullets to ender. Voila! Så nært er det at bygge en tidsmaskine klar til udendørs brug i universet. Mellemrægningerne tager vi en anden gang, da Paul Davies heller ikke selv har helt styr på dem. Vi advarer imod, at du selv går i gang ved køkkenbordet med hobbykniven. Vi gentager: Forsøg ikke dette derhjemme!

set den samme som før, mens turen for de ombordværende er kommet ned på fem måneder. Hives der i håndtaget til en fart på 99,99 % af lysets hastighed tager rundturen kun 48 dage.

De minimale hastighedsforøgelser derud ad i kosmos skæpper altså godt oven i tidsgevinsten i sidste ende. Til gengæld kræver de mindre og mindre hak op ad på speedometeret mod den øverste grænse ved lysets hastighed ekstremt meget mere tryk på kedlerne. I praksis ser forehavendet håbløst ud.

Rent fysisk kan den menneskelige krop også kun klare accelerationer på op til 10 gange tyngdekraftens acceleration. Det er bl.a. derfor, at et F16 jagerfly ikke drejer skarpt, end det gør, for ellers besvimer piloten.

Rumrejser med en sådan acceleration i bare et års tid ville føles ganske ubehagelige og samtidig ikke rykke noget videre ind i fremtiden. Til gengæld lyder energiregningen til sådan en sviptur på det samme som det samlede forbrug fra 5000 moderne kernekraftværker i et år.

Så ville det være langt smartere at fylde såkaldte antipartikler frem for uran, plutonium eller andre traditionelle a-brændstoffer på tanken. Den type partikler omsætter nemlig hele deres masse til energi, mens vi kun

kan udnytte nogle få procent af de vanlige, atomare smådele til drivkraft.

Problemet er bare, at produktionen af antipartikler på fx atomforskningscentret CERN kun er på 25 nanogram om året. Der går en milliard nanogram på et gram, mens den ovenfor beskrevne, meget beskedne tidsrejse ville kræve 800 kilo antipartikler. Det ville tage CERN omkring 30 milliarder år at producere en spandfuld af den størrelse. Altså over det dobbelte af universets foreløbige levetid.

De skiftende mandskaber ombord på den endnu ikke færdigbyggede internationale rumstation ISS stryger i deres bane 350 km oppe i rummet rundt og rundt og rundt om Jorden med en fart på otte km i sekundet. Så er der næsten dobbelt så megen fart over feltet på den ubemandede rumsonde Voyager 1, der for 30 år siden blev opsendt fra Kennedy Space Center og netop er nået ud til tomheden på den anden side af Solsystemet. Det er ny længerekord for rejser i rummet, men hverken Voyager, ISS eller andre af vor tids prægtige, flyvende maskiner holder en meter, når det drejer sig om spring ind i fremtiden på de helt lange distancer.

MED MATERIALER SOM messing, elfenben og nikkel sammenflikkede H.G. Wells allerede i 1895 en avanceret, men ellers ikke nærmere teknisk forklaret tidsmaskine. Det var i science fiction-romanen 'Tidsmaskinen'. Under en noget ubehagelig udtur transporterer den amatøropfunderen, Den Tidsrejsende, frem til livet på Jorden år 802.701, inden han efter en omvej på 30 millioner år ind i fremtiden igen vender næsen hjem til Dronning Victorias England.

Romanen rummer nogle kritiske analyser af datidens samfundsorden, men er ellers en af de første bøger, der diskuterer tidsmaskiner. Samtidig førte den hestetrukne selv-binder sig frem overalt i Europa som det sidste nye inden for høstredskaber. Eftertiden har især måbet over, at Wells 10 år inden Einsteins relativitetsteori præsenterede et kvalificeret bud på tiden som en fjerde dimension i universet.

Fantasiaen fejler heller ikke noget, når vore dages astrofysikere lægger hovederne i blød og kaster sig over de sidste nye skrig indenfor tidsmaskiner. Tre af de mest diskuterede modeller drejer sig om ormehuller på slæb, en stor boble af tidsskum og en mindre sammenklappelig portion rumtid.

Sidstnævnte er inspireret af tv-serien om livet ombord på rumfartøjet Star Trek med dets *warp-drive*, der tillader hastigheder højere end lysets. Ideen er at placere et omkringrejsende stjerneskip med mus og mænd inden i en sammenfoldet portion rumtid. En sådan *warp-boble* kan både fungere som almindelig drivkraft og tidsmaskine. Sammentrækningen af rumtiden foran og udvidelsen bag ved boblen med skibet skulle ved ekstremt høje hastigheder kunne skabe genveje til fortid og fremtid.

Så er der modellen med en tidsmaskine bestående af en kæmpe portion tidsskum. Den tager afsæt i universets mindste tidsrum overhovedet, Planck-tiden. Mindre tidsenheder findes ifølge kvantefysikken ikke. I denne skala på 0,000.....0001 – nul komma 43 nuller og et ettal – sekund er der ingen forskel på fortid og fremtid, så en tilpas stor skumboble Planck-tid kunne udmærket rumme passager mellem universet før og nu og fremtiden.

Endelig er der ormehullerne, som den tidligere nævnte Kip Thorne betragter som oplagte byggeklodser inden for tidsmaskinebranchen. Hans forslag går ud på, at et rumskib tager den ene ende af et ormehul – altså en forsnævring af rumtiden – på slæb rundt i universet. Ved at stoppe op og placere denne mobile tidsportal forskellige steder langt derude, ville man kunne stige ud på diverse trinbrætter til fortiden og fremtiden.

De tre tidsmaskiner har imidlertid to store begrænsninger. Der gives ingen anvisninger på, hvordan de bygges, og der gives slet ingen garantier for, at de virker.

Så er det nemmere for Georg Gearløs, som ombygger et gammelt badekar til en tidsmaskine og rejser med Rip, Rap og Rup tilbage til riddertidens Frankrig i jagten på andefamiliens forfædre.

DET LIGGER DA også i kortene og naturlovene i den virkelige virkelighed, at ingen tidsmaskine ville kunne rejse bagud i tiden til æraen fra før bygningen af en sådan maskine. Man kan altså ikke smutte tilbage og ændre ved forudsætningerne for konstruktionen af maskinen. Alle fysikkens kendte love forbyder nemlig en tidsrejsende at bringe kaos i årsagssammenhænge.

Til gengæld ville bygningen af en tidsmaskine betyde en markant opsplitning af menneskets fremtid i to væsensforskellige tidsaldre. Uden sammenligning i øvrigt er det lidt lig med tiden før og efter Kristi fødsel. Den fra før fødslen af maskinen og den efter. Den første kan man ikke rejse tilbage til, det kan man til den anden. Denne begrænsning er i nær familie med bedstefarparadokset. Fremtidens muligheder for rejser i tiden tegner ganske lovende endda. På tegnebordet.

I 'Contact' tror alle – på nær Eleanor Arroway, som jo ved bedre – at tidsmaskinen overhovedet ikke fungerer, og at rejser i tiden er umulige. Religiøse fanatikere mener, at den åbenbare fiasko er straffen for naturvidenskabens hovmod og arrogance. I stedet opfordrer de myndighederne til at destruere maskinen. "Det er på høje tid at uddrive den indbildning, at mennesket kan få plads ved Guds højre hånd ved at bygge en maskine i stedet for at rense sit hjerte," tordnes der.

Men alle rejser vi ind i fremtiden. Til alle tider. Med eller uden maskine. **E**