

FOLIKVETT

Organ för Vetenskap och Folkbildning.

Nr 2/ 1988

DEN NYA DEN NYA FYSIKEN LIKELIKEN

En gång var det magnetismen. Sedan elektriciteten.

Därefter radioaktiviteten. Nu kvantfysiken.

Gång efter annan har nya vetenskapliga upptäckter utnyttjats i kroppsligt eller själsligt kvacksalveri; som bot för allehanda sjukdomar eller som svar på de stora livsfrågorna.

Idag sägs "den nya fysiken" ha gett oss den fria viljan åter, förenat vetenskap med österländsk mystik, bevisat Guds existens. Med mera.

Men hur är det *egentligen*?

Big Bang – den moderna skapelseberättelsen	4
Hade Newton en fri vilja?.....	7
Den nya fysiken: Schrödingers katt och andra fabler	10
Vetenskapens kunskapssyn: Konsten att baka muffins	13
Böcker:	
En neurolog berättar.....	15
Pamflett mot kvacksalveri ...	15
Annorlunda populärveten- skap.....	16
En skeptisk magiker och präst.....	16
Fundamentalistiskt 1984	17
Notiser	18

FOLKVETT.

Organ för Vetenskap och
Folkbildning.

Ansvarig utgivare:

Sven Ove Hansson 08/25 22 40

Redaktörer:

Pertti Poutiainen 08/58 69 92

Anna Schytt 08/10 63 03

Jonas Söderström 08/774 24 91

Adress:

Vetenskap och Folkbildning,
Box 185,
101 22 Stockholm.

Postgiro: 63 591 - 2.

Prenumeration
ingår i medlemsavgiften
75:-/år.

Övriga: 50:-

Utkommer 4 ggr per år.

ISSN 0283-0795.

Om mystik och helhetssyn

Som nybliven medlem i Föreningen för vetenskap och folkbildning och i redaktionen för Folkvett har jag frågat mig - Var finns humanisterna? Vetenskap och folkbildning måste väl också innefatta humaniora och samhällsvetenskap?

Jag tror att en viktig uppgift för oss som vill främja vetenskapen är att föra samman naturvetare och humanister. Det ska inte vara något som är förbehållet mystikerna, som ju gladeligen för samman t ex den nya fysiken med religion och filosofi. För på något sätt tror jag att det finns en inneboende strävan hos många människor att se "holistiskt" på sin verklighet. Men jag vill ha en alternativ holism. Jag vill se verkligheten genom både vetenskapens, poesins och konstens glasögon, men också skilja mellan vad som är tro och vad som är vetande.

Vi naturvetare får inte betrakta helhetssyn som något "flummigt" bara för att det ibland förknippas med den mystik, pseudovetenskap och charlatanism som vi inte gillar.

Jag vill med detta rikta en uppmaning till Er humanister:

- Kom med i Föreningen för vetenskap och folkbildning! Vi behöver Er!

Anna Schytt

NYA MEDLEMMAR

Lars Andersson
biokemist
Bandstolsv 22
752 48 UPPSALA

Kjell Strömberg
adjunkt i matematik
och fysik
Skottvallav 25
692 00 KUMLA

Teresa Vallon-Hulth
Olshammarsg 64
124 48 BANDHAGEN

Lars Hode
laserfysiker
Box 27 137
102 52 STOCKHOLM

Bengt Ahlm
adjunkt i matematik
och fysik
Engelbrektsg 76
702 13 ÖREBRO

Per Åke Moe
civilingenjör
2:a Bjuhovdagången 30
723 52 VÄSTERÅS

Torsten Åkesson
EP-division, CERN
CH 1211
Geneve 23, SCHWEIZ

Ledare: Vetenskap och spekulat

Det är inte sällan man får se att lekmän gett sig på tolkningar av modern fysik och speciellt kvantmekanik. Ofta söker de i kvantmekaniken stöd för någon religiös eller mystisk världsuppfattning. Ibland ser man försök att rättfärdiga politiska ideologier – såväl till vänster som till höger – med fysikens teoribyggnader. Vore dessa uttolkare kunnigare eller ärligare skulle de och deras auditorier inse att det i dessa sammanhang rör sig om medvetna eller omedvetna mer eller mindre grova misstolkningar av tex kvantmekaniken och dess konsekvenser.

Det förs en diskussion inom och utom fysikersamfundet om tolkningsproblem av i första hand kvantmekaniken. Förvisso finner även åtskilliga professionella fysiker svårigheter med de verkliga eller skenbara motsägelser och paradoxer som finns i teorierna. Vissa, som tex lekmannen Gary Zukav, författare till bästsäljaren "De dansande Wu Li-mästarna", försöker sedan ta dessa diskussioner till intäkt för att demonstrera att redan de forna österländska religionsmakarna hade insikter om tillvarons mysterier likvärda med dem som modern fysik kan erbjuda.

Även en i fysik skolad person som Fritiof Capra – också han bästsäljarförfattare med "Fysikens Tao" – är inne på liknande tankegångar som Zukav. En tredje som fått stort genomslag i massmedierna är skådespelerskan Shirley McLaine. Listan kan naturligtvis göras mycket längre.

Böcker som de av Zukav och Capra ger onekligen lekmannen en del kunskaper i modern fysik. Nackdelen med att läsa dessa böcker är att man samtidigt får sig till livs alla dessa

spekulationer – som sällan presenteras som spekulat

Böcker utan denna belastande antiintellektuella bråte finns att köpa. Böcker som nöjer sig med att presentera de nya idéerna inom fysiken på ett sakligt – men därför inte torrt – sätt har också den fördelen att de i allmänhet blir avsevärt tunnare och antagligen mer lättförståeliga. Heinz R Pagels' "Den kosmiska koden" är ett gott exempel.

Det sorgliga är naturligtvis att det är spekulat

Ett exempel på hur fysik kan föras ut i vår största dagstidning kan vara på sin plats: i DN Debatt i fjol (3/10) beskrev Elisabet Hermodsson Big Bang-teorin som vetenskapens enda möjliga myt. Hon använde sig av ordval som "...myter som ger makt åt redan maktfullkomliga ...". Fysikern Johan Grundberg ger i detta nummer av Folkvett en något anorlunda förklaring till Big Bang-teorins popularitet bland fysiker och astronomer.

Inom Vetenskap och Folkbildning hoppas vi att, med insikt om våra begränsningar, kunna fungera som en motvikt till dessa vetenskapens spekulanter. Med detta nummer av Folkvett hoppas vi ha bidragit till denna målsättning.

Genom att Folkvett fått ett publiceringsbidrag från Naturvetenskapliga forskningsrådet har vi plötsligt fått en ekonomisk möjlighet att sprida detta nummer i en större upplaga än vanligt, bla till många folkbibliotek. Vi hoppas att detta nummer kan väcka intresse för Vetenskap och Folkbildning i nya kretsar, inte minst bland humanister och samhällsdebattörer.

NOMINERA NU!

Utmärkelserna "Årets förvillare" och "Årets Folkbildare" väckte stor uppmärksamhet när vi delade ut dem för första gången 1987. Nu är det dags att nominera kandidater för 1988.

Vem har gjort den bästa folkbildande insatsen under året? Vem har varit den grövsta förvillaren? Skicka in ditt förslag till styrelsen.

De fullständiga reglerna för utmärkelserna finns i förra numret av Folkvett.



– den moderna skapelseberättelsen

Det är lätt att se med skepsis på uttalanden om Universums "skapelse". Ämnet ser ut att kräva så allomfattande kunskaper att det är svårt att vi med några anspråk på vetenskaplighet kan säga något meningsfullt om saken. trots detta har under de senaste 20 åren en bred (om än inte enhällig) enighet nåtts bland astronomer och fysiker om en beskrivning av Universums utveckling. Man "tror" på den s.k. Big Bang modellen. Avsikten med denna artikel är att ange några av de skäl som lett till modellens popularitet.

Låt mig från början göra klart att utgångspunkten är en viss naivitet. Man antar att frågan om denna utveckling kan behandlas på samma sätt som mera närliggande frågor: som en tillämpning av de av fysikens lagar som är kända. Antagandet är ingalunda självklart. Man kan t.e.x. tänka sig antingen att vi saknar någon viktig ingrediens eller att dessa lagar ändrats under utvecklingens gång, men så länge som direkta skäl saknas för sådana modifieringar är det rimligast att utgå från kända lagar.

I stora drag säger Big Bang modellen följande: För 10-20 miljarder år sedan var materien starkt förtätad och hade en hög temperatur. Exempelvis var temperaturen 1 sekund efter "skapelsen" ca 10 miljarder grader. Universum utvidgade sig snabbt och i och med det sjönk temperaturen. Efter några minuter var situationen sådan att lätta grundämnen kunde bildas i kärnreaktioner utan att omedelbart slås sönder igen. Från denna period kommer huvuddelen av det helium som finns idag. Ungefär 100 000 år senare hade temperaturen sjunkit så mycket att atomkärnor och elektroner kunde kombinera till atomer och så småningom bildades stjärnor och galaxer. Under hela detta händelseförlopp utvidgade sig universum och gör så än idag. Beroende på hur mycket materia det finns kommer denna expansion antingen att fortsätta eller upphöra och ersättas med en kontraktion.

Varför skall vi nu tro på denna berättelse? Låt oss börja med att se på vad det finns för skäl att tro på en ålder av 10-20 miljarder år. Det finns två oberoende sätt att komma fram till en sådan ålder. Det ena är den rättframma metoden att försöka hitta så gamla objekt som möjligt. Jorden och solsystemet är bra exempel på gamla objekt. Genom att studera förekomsten av radioaktiva ämnen har man kommit fram till en ålder för dessa av 4-5 miljarder år. liknande ideer kan användas för att bestämma åldern för de äldsta stjärnorna i vår galax och det är här man finner resultatet 10-20 miljarder år. Några äldre objekt har man inte hittat.

Den andra metoden att åldersbestämma universum har att göra med dess expansion. Under 1920-talet upptäcktes att ljuset från avlägsna galaxer visar en förskjutning åt rött. En motsvarighet till effekten är att ljudet från t.ex. en ambulanssiren har lägre tonhöjd när den avlägsnar sig än när den närmar sig. På detta sätt kan rödförskjutningen naturligt tolkas som om att dessa stjärnsystem avlägsnar sig från oss och detta gäller inte enbart galaxer i en viss riktning utan i alla riktningar. Om man kombinerar detta med det rimliga antagandet att vår galax är en "typisk" galax så leder det till slutsatsen att avståndet mellan två "typiska" galaxer hela tiden växer. Det är denna effekt som kallas "universums expansion". Om vi nu följer processen bakåt i tiden kommer vi naivt till en tidpunkt när all materia var samlad i ett tillstånd med oändlig täthet. För att rättfärdiga resonemanget måste man naturligtvis känna till de lagar som styr expansionen. Einsteins teori för gravitation ger oss sådana lagar och man kan räkna ut när det oändligt täta tillståndet inträffade. Sådana beräkningar ger resultat att det var för 10-20 miljarder år sedan. Osäkerheten beror på svårigheten att bestämma dagens expansionstakt och detta i sin tur på att det är mycket svårt att bestämma avståndet till avlägsna galaxer.

Vi ser alltså att två oberoende sätt att bestämma en ålder för universum ger ungefär samma resultat. Denna överensstämmelse ger påståendet "universums ålder är 10-20 miljarder år" en viss trovärdighet, men bevisföringen är knappast bindande. Det vore mer

övertygande om vi hade något som mer direkt talade om för oss t.ex. att tätheten verkligen varit mycket större tidigare i historien. Ett tecken på det upptäcktes av A.Penzias och R.Wilson 1965.

För att förstå betydelsen av den upptäckt de gjorde måste vi se på vad vi kan vänta oss om materien befunnit sig i ett komprimerat tillstånd. En sak man kan vänta sig är att materien hade en temperatur som var högre ju mer det hela var sammanpressat, en effekt som är välkänd för alla som använt en cykelpump. Det borde också ha funnits strålning (en het platta glöder) och den kommer att ha samma temperatur (genom att studera ljuset från en het platta kan man avgöra hur het den är). Om vi nu låter det hela expandera så kyls systemet av och det blir strålning över. Med andra ord, om Universum har varit mycket komprimerat så kan vi vänta oss att det idag ska finnas strålning kvar av mycket bestämd typ. Penzias och Wilson observerade 1965 strålning med rätt egenskaper för att ha ett sådant kosmologiskt ursprung. (För denna upptäckt belönades de med Nobelpriset 1978.)

Det är nu möjligt att räkna ut hur temperaturen varierat och när och i vilken mängd olika grundämnen bildats i kärnreaktioner i det tidiga Universum. Sådana beräkningar visar att det bildas mest helium och detta i samma mängd som observerats. Eftersom denna mängd helium är svår att förklara på andra sätt måste det räknas som en triumf för modellen. Upptäckten av den ovan nämnda strålningen och den goda överensstämmelsen mellan beräknade och observerade mät-

ngder av helium och andra lätta grundämnen är vad som lett till den breda enighet som råder kring Big Bang idag.

Är då sista ordet sagt om "skapelsen"? Definitivt inte. Dels förbättras hela tiden modellen. Under de sista 10 åren har astrofysiker och elementarpartikelfysiker samarbetat på att dels använda partikelfysik för att bättre förstå vad som hände under den första sekunden, dels att använda det faktum att modellen fungerar för att utesluta annars tänkbara teorier för elementarpartiklar. Arbete pågår också på att bättre förstå senare skeden i utvecklingen. Galaxbildningen är idag inte särskilt välförstådd och möjligen spelar elementarpartikelfysik en viktig roll också här. Slutligen får vi inte glömma att ju mer teorin preciseras desto större är 'risken' att den faller. Förbättrade observationer inom astronomi eller nya experiment inom fysik kan leda till resultat som gör att dagens tillfredställande överensstämmelse mellan modell och observationer förbyts i motsägelse. Om ett sådant resultat leder till att modellen förkastas eller enbart till smärre modifikationer är omöjligt att avgöra på förhand. Newtons gravitationslag överlevde allvarliga avvikelser under tidigt 1800-tal. Dessa fick sin förklaring genom upptäckten av planeten Neptunus. Betydligt mindre avvikelser för Merkurius bana fick en tillfredsställande förklaring först i en radikalt annorlunda teori: Einsteins teori för gravitationen – den allmänna relativitetsteorin.

Johan Grundberg

Johan Grundberg är doktor i teoretisk fysik. Han är verksam vid NORDITA i Köpenhamn och Stockholms universitet.

Hade Newton en fri vilja?

Har kvantmekaniken äntligen "gett" människan den fria vilja som den newtonska mekaniken förnekade henne? Detta är en vanlig uppfattning i populariserande och ideologiserande böcker om fysikens världsbild.

Särskilt tydligt framkommer denna uppfattning i norrmannen Erik Dammanns bok Bak tid og rom (Dreyers forlag, Oslo 1987). Dammann menar att den newtonska mekaniken, om den vore sann, skulle omöjliggöra en fri vilja. "Vitenskapens idé om at alt har en fysisk årsak har svekket troen på at mennesket har fri vilje og ansvar." Men räddaren i nöden är kvantmekaniken, som "ga... åpning for en ny tro på menneskets frie vilje og uanede muligheter".

Den newtonska mekaniken

I diskussioner om detta ämne tas det ofta för givet att den newtonska mekaniken omöjliggör en fri vilja. Ändå finns det ett uppenbart skäl till att så inte är fallet.

Det skälet är att Newtons mekanik aldrig har gjort, eller kunnat göra, anspråk på att fullständigt beskriva universum. Fenomen som ljus och magnetism kan inte beskrivas inom ramen för denna teori. Någon allomfattande teori (deterministisk eller inte) som beskriver både mekaniska och elektromagnetiska fenomen frambringades verkligen aldrig av fysiken under den newtonska eran.

Men låt oss ändå för diskussionens skull anta att den newtonska mekaniken fullständigt beskrev universum. Vi sysslar då inte längre med det verkliga universum utan med ett tänkt "mekaniskt" universum. Annorlun-



Isaac Newton

da uttryckt bortser vi från förekomsten av bl a ljus, elektricitet, magnetism, radiovågor och radioaktivitet. Skulle en fri vilja vara omöjlig i ett sådant universum?

Vad är en ofri handling?

För att reda ut detta måste vi se närmare på vad det innebär att en viljeakt är fri. Låt oss se på några exempel på handlingar som de flesta av oss skulle uppfatta som ofria:

(1) En epileptiker får ett anfall på gatan, faller och krossar ett skyltfönster.

(2) En tvångsneurotiker går en lång omväg för att slippa gå tvärs över torget.

(3) Under pistolhot lämnar en bankkassör över en sedelbunt till en rånare.

I samtliga dessa fall saknar den handlande möjlighet att handla annorlunda. Det finns ingen möjlighet för henne att,

genom att vilja annorlunda, nå ett annat resultat. (I det tredje fallet måste man göra tillägget: utan orimliga uppoffringar.)

En viljeakt är alltså ofri om den har en tvingande orsak, en orsak som inte lämnar någon annan möjlighet öppen. Däremot är en viljeakt inte ofri bara därför att den har en orsak i största allmänhet, om denna orsak inte är tvingande. Låt mig visa detta med ett exempel:

För en stund sedan satte jag på en grammofonskiva med jazzmusik. Denna handling har naturligtvis orsaker. Den beror bl a på att jag lyssnat på skivan tidigare och då uppskattade den. Men ingen av orsakerna till denna handling (och inte heller alla dessa orsaker tillsammans) gjorde det nödvändigt för mig att sätta på grammofonskivan. Det var en handling med orsaker, men utan tvingande orsaker, och en handling av fri vilja.

Fri vilja i ett "mekaniskt" universum?

Med denna distinktion mellan orsaker och tvingande orsaker kan vi nu se närmare på viljeproblemet i vårt tänkta "mekaniska" universum. Är det så att varje viljeakt i ett sådant universum skulle ha en tvingande orsak?

För att återknyta till exemplet, vilken skulle då den tvingande orsaken vara till att jag nyss satte på en grammofonskiva? (Vi tänker oss alltså att denna handling utfördes i ett "mekaniskt" universum utan ljus, radioaktivitet o dyl.) Det går knappast att avgränsa en enskild sådan tvingande orsak, utan ett mycket stort antal omständigheter skulle behöva inbegripas i den.

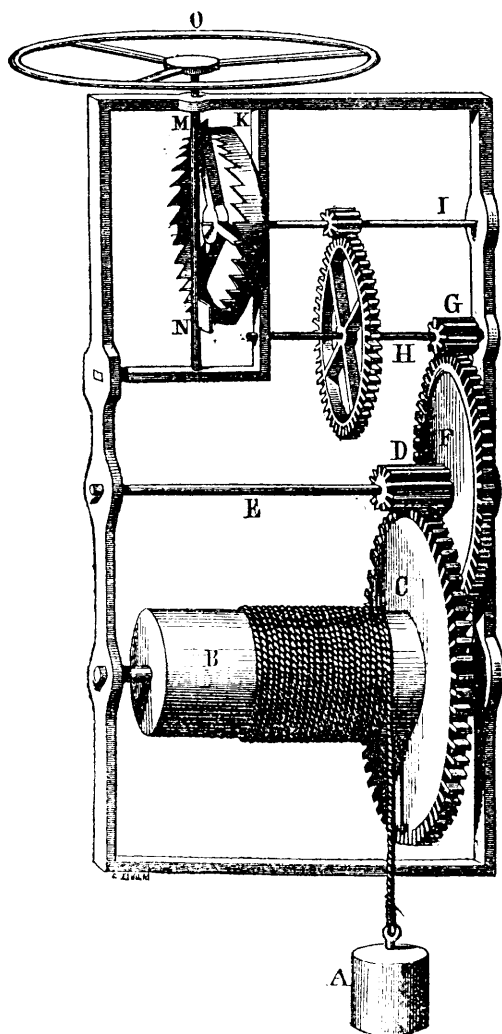
I själva verket kan man inte, allmänt sett, avgränsa en tvingande orsak som är mindre än (det "mekaniska") universums totala tillstånd. Förklaringen till detta är att den newtonska mekaniken är "holistisk", dvs gör delarna beroende av helheten. Enligt denna mekanik kan förhållanden på hur stort avstånd som helst från mig i universum påverka mig momentant (utan tidsfördröjan). Gravitationseffekter från en supernova som exploderar just nu i en avlägsen galax skulle, i princip, kunna påverka mina hjärnceller så att jag inte sätter på en grammofonskiva. (Relativistisk fysik är inte holistisk i detta avseende, eftersom den inte tillåter att signaler och påverkan fortplantas fortare än ljushastigheten.)

Den tvingande orsak som skulle omöjliggöra en fri vilja i ett "mekaniskt" universum är då detta universums hela tillstånd, "att universum är som det är".

Kan då universums totala tillstånd rimligen betraktas som en tvingande orsak av det slag som krävs för att göra en handling viljemässigt ofri? Detta är en ganska besvärlig filosofisk fråga. Endast om man besvarar den jakande kan man hävda att det inte skulle finnas någon fri vilja i ett tänkt "mekaniskt" universum.

Kvantmekaniken

Låt oss, för diskussionens skull, godta ståndpunkten att newtonsk mekanik omöjliggör fri vilja i ett tänkt "mekaniskt" universum. Denna ståndpunkt måste då grundas på det faktum att alla viljeakter i ett sådant universum är totalt bestämda av världens (i dess helhet) hit-



Ett mekaniskt universum - som ett gammalt vikts-ur?

tillsvarande tillstånd. Låt oss vidare ersätta den newtonska mekaniken med kvantmekanik. Ökar vi då utrymmet för fri vilja?

Man skulle lätt kunna tro att så är fallet på grund av Heisenbergs osäkerhetsrelation. Men om man ser närmare på osäkerhetsrelationens innebörd visar det sig att den slutsatsen inte håller.

Osäkerhetsrelationen innebär bl a att händelser inte kan för-

utsägas utifrån en fullständig kunskap om den lokala omgivning i vilken de sker. Som vi nyss sett gäller detsamma i newtonsk mekanik, dock av en helt annan anledning. Beroende på vad jag ovan kallade det holistiska draget i newtonsk mekanik kan händelser inte heller i denna teori vara totalt bestämda av den lokala omgivning i vilken de sker.

Mindre välbekant är att kvantmekaniken faktiskt inte utesluter att händelser skulle kunna vara totalt bestämda av den totala världens hittillsvarande tillstånd. (Mera exakt uttryckt: Det finns en ekvivalent beskrivning av kvantmekaniken med dolda variabler och icke-lokal växelverkan, och med determinism i samma mening som i newtonsk mekanik.) En sådan total bestämning är som sagt också möjlig i newtonsk mekanik (i ett "mekaniskt" universum). Om man anser det detta omöjliggör en fri vilja i ett "newtonskt" universum är det svårt att se hur kvantmekaniken skulle kunna tas till intäkt för att det finns en fri vilja.

Den fria viljans problem är, såvitt jag kan se, i grunden ett filosofiskt problem. Det har hittills inte kunnat avgöras av någon fysikalisk teori, och det är svårt att föreställa sig hur de empiriska resultat inom fysiken skulle vara beskaffade som kunde ge svar på frågan om människan har en fri vilja.

För egen del anser jag mig ha skrivit denna artikel av fri vilja. Men jag tror inte att detta har särskilt mycket med fysik att göra.

Sven Ove Hansson

Den nya fysiken – Schrödingers katt och andra fabler

Med den nya fysiken brukar vi avse kvantmekaniken som formulerades för drygt 60 år sedan. Begreppet får ibland också få stå för den omvälvning i vårt tänkande och vårt sätt att se på vår omgivning som följde i kvantmekanikens spår. Debatten om hur kvantmekaniken ska tolkas och dess konsekvenser har inte på något vis ännu tystnat.

Jag ska försöka att som fysiker – dock utan att betrakta mig som expert på just dessa frågor – i denna artikel klargöra vad det är man diskuterar och ge min syn frågorna. Mina svar – det vill jag poängtera – omfattas inte av alla fysiker även om jag tror att en överväldigande del av dem accepterar den s.k. Köpenhamnstolkningen av kvantmekaniken, varur jag anser att dessa svar härör.

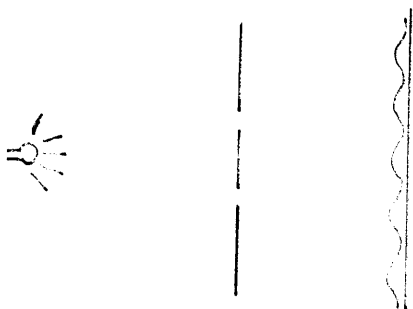
Klassiska begrepp

När vi försöker beskriva världen i dess minsta beståndsdelar, mikrokosmos, duger inte längre det vi kallar klassisk fysik. Inom den klassiska fysiken – som omfattar (klassisk) mekanik och (klassisk) elektromagnetism – kan man säga att man extrapolerar våra vardagsbegrepp in i det allra minsta utan gräns: en atom eller en elementarpartikel är som en mycket, mycket liten kula; ljus och annan elektromagnetisk strålning är tryckvågor som betar sig i stort som vågor i luft (ljud) eller som vattnvågor.

Ljus som vågrörelse

Problem uppstod när man försökte förlika två viktiga experiment med varandra. Det ena var ett s.k. dubbelspaltförsök.

Ljus fick passera en skärm med två små hål (spalter).



På en skärm bakom dubbelspalten bildade ljuset då ett mönster med omväxlande ljusa och mörka band (interferensmönster). Om ljuset antas vara en vågrörelse är det lätt att visa att just ett sådant mönster ska uppstå. Om ljuset däremot antas vara partiklar (fotoner) erhåller man två ljusa fläckar på skärmen – en ljus fläck där fotoner som passerat det ena hålet träffar och den andra fläcken där fotonerna som gått genom det andra hålet träffar.

Alltså: ljus måste beskrivas som en våg och inte som en partikel.

Ljus som partiklar

Det andra experimentet uppvisade dock helt motsatt effekt!

Den s.k. fotoelektriska effekten innebär att om en metallyta belyses med ljus kan man slå loss elektroner ur metaller. Om metallplattan är inplacerad på lämpligt sätt i en elektrisk krets kan man på så vis få en elektrisk ström i kretsen med hjälp av de frigjorda elektronerna. Effekten beror på vilken sorts metall plattan är gjord av.

Som väntat ökade strömmen i kretsen när ljusintensiteten (ljusmängden) ökades. Men så kom det oförklarliga: för vissa metaller fick man ingen ström alls hur mycket ljus man än lyste på plattan. Om man däremot höjde ljusets frekvens (mot violett eller ultraviolett i spektrum) kunde det räcka med låga intensiteter för att frigöra elektroner ur metallytan.

Det här stred helt mot uppfattningen att ljuset var en vågrörelse. För i så fall borde man få tillräckligt med energi för att slå ut elektroner genom att öka ljusintensiteten – och det gick inte.

Einstein löste gåtan 1905. Han antog att ljuset var kvantiserat d.v.s. kom som små partiklar (fotoner) istället för som kontinuerliga vågor. Energin hos varje partikel bestämdes av ljusets frekvens. I vissa metaller behövdes en bestämd energi hos ljuset för att en elektron skulle kunna frigöras. För andra metaller dög det med lägre energi. Det här betyder att fotonerna endast kunde slå ut elektroner ur en viss metall om de hade tillräckligt hög energi (d.v.s. frekvens eller färg hos ljuset). Var energin hos fotonerna under en viss gräns slogs inga elektroner ut hur många fotoner (d.v.s. ljusets intensitet) än metallytan bestrålades med.

Alltså: den fotoelektriska effekten visar att

ljus består av partiklar och inte vågor. Men dubbelspaltförsöket hade ju visat att det var tvärtom. Paradoxen var ett faktum.

Var ljus partiklar ibland och vågor ibland?

Sannolikhet

Kvantmekaniken, som framväxte i mitten av 20-talet, förklarade paradoxen: Ljus är varken partiklar eller vågor. Istället är det något som vid en viss typ av experiment (eller mätning) uppträder som om det vore partiklar och vid andra experiment som vågor. Innan vi gör en mätning kan vi endast veta med vilken sannolikhet vi ska erhålla ett visst mätresultat vid ett givet experiment. Det här gäller naturligtvis inte enbart ljus utan även makroskopiska objekt som bilar och människor. Innan föremålet registreras (växelvekar) vet vi att utfallet av registreringen endast kan förutsägas med bestämda sannolikheter. Det är inte så att partikeln (bilen, människan) finns där någonstans, fast vi bara inte riktigt vet var förrän vi mäter, utan denna obestämthet i t.ex. partikelns läge är en inneboende egenskap hos all materia. Den är sådan att vi endast kan tala om sannolikheter att erhålla ett visst mätvärde ('uppfatta ljus som våg eller partikel') vid en bestämd typ av växelverkan (mätning – dubbelspaltförsök eller fotoelektrisk effekt).

Framstående fysiker som t.ex. Albert Einstein accepterade aldrig riktigt att verkligheten endast bestod av sannolikheter: "Gud kastar inte tärning". Han menade att verkligheten (partiklar o.s.v.) bestod av objekt med väldefinierade och entydiga egenskaper (som i klassisk fysik). Einstein kunde visserligen inte vedersäga att kvantteorin gav riktiga resultat som överensstämde med experimenten, men han trodde att en mer avancerad teori krävdes som skulle visa att han hade rätt.

1935 föreslog Einstein tillsammans med Boris Podolsky och Nathan Rosen ett antal s.k. tankeexperiment som de ansåg påvisade kvantmekanikens inneboende logiska motsättningar.

Denna tankemöda utmynnade i de s.k. EPR-paradoxerna vilka – om än ibland i nya modifierade former – diskuteras än idag.

EPR-paradoxerna

Först några ord om begreppet spinn. Elementarpartiklar har en 'inre' egenskap som kallas spinn. Spinnets är något som inte går att korrekt beskrivas med våra vardagsbegrepp (helt i konsekvens med vad jag tidigare sagt

om mikrokosmos). Det kan dock liknas vid rörelsemängdsmomentet eller "snurret" hos t.ex. en kula eller en tippetopp. Kulan har ett rörelsemängdsmoment kring sin rotationsaxel. Momentet ökar när rotationshastigheten ökar och omvänt.

Elektronen har spinn $\frac{1}{2}$ och exempelvis fotonen spinn 1 (enhet oväsentlig för våra resonemang). Om man mäter elektronens spinn (säg i dess rörelseriktning) kan man endast erhålla två distinkta värden $+\frac{1}{2}$ eller $-\frac{1}{2}$ (= "spinnets komponent i rörelseriktningen"): spinnets är kvantiserat.

Vi antar att vi har en partikel utan spinn ("med spinn noll"). Den är instabil och sönderfaller i en elektron och en positron (som är elektronens antipartikel – en 'elektron med positiv laddning'). Nu finns en konserveringslag i fysiken som säger att spinnets är bevarat d.v.s. är lika före och efter sönderfallet. Det betyder att eftersom spinnets var noll före så måste summan av spinnen vara noll efter. Om vi mäter elektronens spinn kan vi endast få värdena $+\frac{1}{2}$, "spinn upp", eller $-\frac{1}{2}$, 'spinn ner'. Alltså är enligt konserveringslagen positronens spinn ner i det förra och upp i det senare fallet. Kort sagt: elektronens och positronens spinn måste vara motsatta. Kvantmekaniken säger oss att vi inte kan säga att t.ex. elektronens spinn är det ena eller det andra innan vi gjort en mätning av det. Det enda vi vet är att spinnets har 50% chans att vara upp och 50% chans för ner. Detsamma gäller för positronen d.v.s. innan vi mäter vet vi endast att positronen är i ett tillstånd där vi vid mätning har fifty-fifty chans att få resultatet spinn upp (eller ner).

Antag att vi nu utför experimentet. Vi mäter elektronens spinn och får resultatet spinn upp. I samma ögonblick vet vi att positronen måste ha spinn ner (enligt konserveringslagen om spinnets bevarande) utan att vi gör någon mätning och trots att dess spinn var obestämt innan vi mätte på elektronen! Det här är EPR-paradoxen. Notera att det är väsentligt, för att det ska föreligga en paradox, att vi omedelbart känner positronens spinn när vi mätt på elektronen. Enligt Einsteins speciella relativitetsteori – som vi inte vill överge – kan ingen signal och därmed ingen information överföras från en punkt till en annan snabbare än ljusets hastighet i vakuum (=300 000 km/s).

Alltså hur kan positronen – som omedel-

bart före mätningen befann sig i ett tillstånd som beskrivs av 50/50 möjlighet att ha spinn upp/ner – efter mätningen på elektronen (som i princip kan befinna sig på ett ljusårs avstånd när mätningen utförs) veta att den ska med 100% sannolikhet vara i ett spinnstillstånd motsatt elektronens?

Einstein, Podolsky, Rosen – liksom andra fysiker och icke-fysiker efter dem – sade att vi här ser att kvantmekaniken leder till en inre motsägelse och att den, åtminstone så som den tolkas, måste vara fel eller ofullständig.

Schrödingers katt

En av kvantmekanikens fäder, Erwin Schrödinger formulerade själv en annan något makaber paradox som brukar kallas 'Schrödingers katt'.

Schrödinger sade att antag att vi stänger in en katt i en låda som vi inte kan se in i. I lådan finns dessutom ett radioaktivt preparat med sannolikheten 50% för ett sönderfall per timme. När en atom i det radioaktiva preparatet sönderfaller ser en snillrik mekanism till att en hammare slår sönder en cyanidflaska och katten dör. När vi öppnar lådan efter en timme är alltså sannolikheten 50% att katten ska vara död. I vilket tillstånd är katten just innan vi öppnar lådan och ser efter? Vi vet inte om vi haft något radioaktivt sönderfall eftersom det sker helt slumpmässigt enligt kvantmekanikens lagar. Tror vi på kvantmekanik synes den säga oss att att katten varken är död eller levande – den är i ett tillstånd som beskrivs av att vi har 50% chans att finna den död och 50% chans att finna den levande! Vad är det för en märklig varelse som kvantmekaniken begåvat oss med: en katt till hälften död och till hälften levande? Vårt 'sunda förnuft' säger oss däremot att katten är död eller levande (vi vet bara inte vilket innan vi sett efter). Det finns inga mellantillstånd.

Den stackars Schrödingers katts öde har i 50 års tid brytt människors hjärnor. (Katter blir inte så gamla så nu lär den definitivt vara död – må denna artikel bidra till att den får vila i frid.) Som ett av otaliga exempel kan nämnas en artikel i The Sciences (juli/aug -87) där fyra nytkomna böcker som behandlar ämnet recenseras.

Skenbara problem?

Är då Schrödingers katt och EPR-paradoxerna verkliga eller endast skenbara problem för kvantmekaniken? Som redan framgått

anser även framstående fysiker att vi här rör oss med verkliga bekymmer och de söker nya tolkningar och nya formuleringar av kvantmekanik. Åtskilliga andra fysiker intar en 'pragmatisk' attityd: det kan vara vissa problem med tolkningen av kvantmekaniken men det är ganska oväsentligt – det viktiga är att den går att använda på konkreta fysikaliska problem och att den där ger oss riktiga resultat. Det har den visat sig klara av och då är de filosofiska spetsfundigheterna med tolkningsproblemen tämligen ointressanta, resonerar man.

Själv tillhör jag en kategori fysiker som går ett steg längre och påstår att de problem vi här diskuterat är skenbara och endast är resultat av oförmåga att frigöra sig från ett tänkande i banor av klassiska fysik som leder till dessa egendomligheter och paradoxer i kvantmekaniken. Istället för att konsekvent välja att följa kvantmekaniken och de egentligen uppenbara svaren, krånglar man till det och hittar på intrikata eller spekulativa lösningar som nog vid närmare betraktelse själva kan finnas vara behäftade med stora problem eller rymma nya paradoxer.

'Makroskopisk katt i en kvantlåda'

Låt oss först ta exemplet med Schrödingers katt. Det kvantmekaniken säger oss är att – innan vi ser efter – katten är i ett tillstånd så beskaffat att när vi ser efter är sannolikheten 50% att vi ska hitta den död och 50% att vi ska finna den levande. Det är allt. Det betyder inte att katten – innan vi ser efter – är i ett tillstånd av hälften död, hälften levande. (Men kom också ihåg att man inte heller kan säga – som man skulle göra i klassisk fysik – att den är död eller levande och att vi bara inte vet vilket innan vi ser efter.)

Det här är en helt vattentät tolkning som bekräftas om experiment utförs (vilket jag av djurskyddsskäl avråder ifrån). Ingen kan säga att "men det vet vi ju att den måste ha varit antingen död eller levande redan innan vi sett efter, det säger allt sunt förnuft". För så är det inte: om det inte har funnits – rent principiellt och inte endast praktiskt sett – någon möjlighet för oss att undersöka kattens hälsotillstånd innan vi såg efter, så kan heller ingen säga att den var död eller levande. Det enda korrekta är att säga – som kvantmekaniken lär oss – att katten var i ett tillstånd som ger oss fifty-fifty chans att finna den död

VETENSKAPLIGA EXPERIMENT:

Konsten att baka muffins

Som framgick av den förra artikeln är experiment bara en av flera former för vetenskapliga observationer. På andra typer av observationer kan man inte alltid ställa krav om upprepbarhet. Men experiment ska alltid vara upprepbara.

Detta beror på att experiment används för att fastställa generella samband. Ett framgångsrikt experiment resulterar inte bara i en enstaka händelse utan i ett generellt "recept" för hur en viss typ av händelser kan uppnås.

Principen för en experimentbeskrivning är detsamma som för ett matrecept, som ju också ska ange en procedur med vars hjälp andra kan uppnå ett visst resultat.

Antag att Folkvett publicerade ett recept på en ny sorts muffins. Antag vidare att ett flertal av läsarna skickade in arga brev där de talade om att de nog hade följt anvisningarna, men ändå bara fått ut klibbiga mjöl-klumpar ur ugnen. Läsekreten skulle förmodligen inte bli alltför imponerad om redaktionen försvarade sig med att "det här receptet fungerade när vi använde det". Allra minst skulle vi väl bli trodda om vi hänvisade till att den alltför skeptiska läsekreten utstrålade negativa vibrationer under sina ansträngningar i köket, och att det varit detta som förstört muffinsen.

Den som anser sig nöjd med ett matrecept bara därför att det har fungerat en enda gång har helt enkelt inte förstått principen för matrecept. Med ett matrecept menar vi ju, matlagare emellan, en anvisning som andra kan följa för att nå

4 Den fjärde artikeln i vår serie om vetenskapsfilosofi handlar om kravet att experiment ska vara upprepbara.

väsentligen samma resultat. Alldeles det motsvarande gäller för vetenskapliga experiment. Det som menas med ett experiment, vetenskapliga kunskapssökare emellan, är en anvisning på vissa omständigheter som man kan åstadkomma och som då gör det möjligt att göra vissa observationer. (Att sedan experiment brukar publiceras i verbformen imperfekt och matrecept i verbformen imperativ är i detta avseende ingen avgörande skillnad.)

Avancerade matrecept kan vara svåra att följa för den oinvidige, och detsamma gäller i än högre grad för många vetenskapliga försöksbeskrivningar. Både i matrecept och i experimentbeskrivningar förekommer det förkortade skrivsätt, men ur dessa måste det alltid gå att utläsa hur de väsentliga omständigheterna för matlagningen respektive den vetenskapliga observationen ska gestaltas.

Tillämpas i praktiken?

Det har ibland hävdats att upprepbarhetskravet inte tillämpas i praktiken, eftersom endast få vetenskapliga experiment och observationer verkligen blir upprepade av andra. Det är inte heller någon populär sysselsättning att kopiera undersökningar som tidigare utförts av andra. Normalt sett vill ju forskaren komma fram till nya resultat, inte bara kopiera gamla.

I regel kopierar man därför andras försök endast om man misstänker att något inte stäm-

mer, t ex att det förekommit någon okontrollerad variabel, slarv eller rentav fusk. De flesta försök blir därför inte exakt kopierade av andra.

Det skulle då kunna verka som om upprepbarhetskravet inte tillämpas i praktiken. Men det finns åtminstone fyra skäl till att det kan sägas bli tillämpat i större utsträckning än vad som framgår av antalet publicerade upprepningar av experiment:

1. Upprepbarhetskravet innebär inte att experiment verkligen ska upprepas, utan enbart att de ska gå att upprepa. Kompetenta experimenter undersöker alltid själva noga vilka omständigheter som behövs för att man ska få det resultat de beskriver. Graden av upprepbarhet blir större genom att de arbetar med detta krav för ögonen.

2. En hel del upprepningar återfinns bland de många experiment som aldrig blir publicerade. Skulle en upprepning ge ett annat resultat än sin förebild är det troligare att den blir publicerad.

3. Experimentella resultat prövas i stor utsträckning indirekt genom att man gör nya experiment som bygger vidare på sådana som har genomförts tidigare. Får man då inte de resultat som man väntar sig, gör man ofta om även det första experimentet.

4. Det är särskilt de experiment som är mycket betydelsefulla för vetenskapens utveckling som blir föremål för publicerade upprepningar. Ett exempel på ett experiment som blivit upprepat ett flertal gånger är Aspects experiment som gav ett avgörande besked om kvantmekanikens giltighet (Bells teorem).

Därmed är inte sagt att allt är gott och väl. Vetenskapssamfundet har visat sig ha förvånansvärt dåliga försvarsmekanismer mot rent fusk. En del fall av fusk har blivit avslöjade först efter anmärkningsvärt lång tid. Risken för upptäckt fusk är störst när de rapporterade resultaten stämmer överens med vad som förväntas enligt accepterade teorier. Då är det föga troligt att någon bryr sig om att upprepa eller på annat sätt kontrollera försöken.

Ett särskilt problem med upprepbarhet råder inom det parapsykologiska området. Åtskilliga parapsykologer har rapporterat att de fått bevis för t ex tankeläsning och klärvoajans i sina laboratorier. Men dessa försök har aldrig kunnat upprepas i omsorgsfullt upplagda försök hos traditionella psykologer. Det har hittills inte framträtt en enda person som i välkontrollerade och upprepbara försök har kunnat uppvisa förmåga till t ex tankeläsning eller fjärrsyn. Många av de mest kända personer som påstått ha sådan förmåga, t ex Uri Geller, har grundligt avslöjats som bluffmakare.

En del parapsykologer försöker förklara detta med att paranormala fenomen till sin natur inte är upprepbara. Det har talats en hel del om "negativa vibrationer", dvs att en skeptisk forskare med sin blotta närvaro skulle blockera det sjätte sinnets funktion. Denna förklaringsmodell innebär att man ställer lägre beviskrav för paranormala fenomen än vad som gäller inom vetenskapen i övrigt. Från vetenskaplig synpunkt har existensen av paranormala fenomen hittills inte påvisats.

Sven Ove Hansson

En neurolog berättar

I "Mannen som förväxlade sin hustru med en hatt" (Prisma) har den amerikanske neurologen Oliver Sacks för lekmannen samlat ett tjugotal berättelser om patienter med olika typer av hjärnskador.

Det är fascinerande läsning. Sacks ärenden är dels rent populärvetenskapligt: han skriver för att vi bättre ska förstå de medmänniskor som drabbas av sjukdomar i nervsystemet.

Men Sacks kritiserar också sin egen vetenskap: han har valt sådana tillstånd som enligt honom mer eller mindre ignoreras av den klassiska neurologin - t ex skador i högra hjärnhalvan (som fallet med mannen som tog fel på sin hustrus huvud och en hatt), eller de märkliga rubbningar där sinnesförmågor som minne, luktsinne, eller visualiseringsförmåga inte "bortfaller" utan tvärtom skärps.

Sacks har prisats för både sin djupa humanism och sin stil. Jag är inte riktigt lika imponerad. "Humanismen" är mest *names-dropping* och Trivial Pursuit. Uppläggningsen är rörig och texten inte genomarbetad (det rör sig till stor del om artiklar som tidigare varit publicerade på andra håll).

Inte heller den svenska redigeringen är helt lyckad. De böcker av den ryske neurologen Alexander Luria som Sacks framhåller som förebilder för sin egen bok, finns t ex på svenska. Men de omnämns boken igenom bara med sina amerikanska titlar och utgivningsdata. (I den nyss utkomna pocketupplagan har de svenska titlarna dock tillfogats i en fotnot.)

Trots detta är det en fascinerande och läsvärd bok. Dock bör kanske människor med anlag för hypokondri varnas för att läsa den...

-JS

Pamflett mot kvacksalveri

Karl-Ivar Gabrielson, Grå-suggefilosofi och hälsohysteri, 68 sidor, Bokförlaget Gothungia, 1987.

Karl-Ivar Gabrielson, journalist och chef för Arbetarrörelsens arkiv i Hässleholm, har skrivit en pamflett mot "hälsohysteriet". Hans huvudtes är att ett överdrivet intresse för den kroppsliga hälsan kan bli ett hot mot den psykiska hälsan. Hans intresse för området väcktes när han upptäckte att en och samma journalist skrivit 900 artiklar om jogging. Denne journalist är, enligt Gabrielson, "sjukligt fixerad vid vikt, motion och bekymmer för andra, han är med andra ord tvångsneurotiker."

Gabrielson delar ut rallarsvingar mot olika former av kvacksalveri och *geschäft* inom hälsokostbranschen och den skalternativa medicinen. Irisdiagnostik, zonterapi och örnmassage hör till föremålen för hans vrede.

Boken är illustrerad med exempel på äldre tiders hälsoannonser. De bestyrker ganska väl författarens tes att charlataneriet till stor del är detsamma nu som förr.

Att påvisa hälsobluffer är ett angeläget ämne, som alltför få författare och journalister (och alltför få läkare och andra sjukvårdsutbildade) gett sig in på. Flertalet av föremålen för Gabrielsons attacker är också alldeles så usla som han gör gällande. Tyvärr är han dock ovarsam i sitt förhållningssätt till välgrundade hälsoråd om kost och

motion. Särskilt allvarligt är att han inte tar tobakens skadeverkningar med det allvar de förtjänar.

Trots dessa brister är boken väl värd att läsas. Den är schvungfullt skriven, i klassisk pamflettstil.

Sven Ove Hansson

Annorlunda populärvetenskap

Dialogen är en litterär metod som sedan mycket länge använts för pedagogiska eller populärvetenskapliga texter. På senare tid har t ex Douglas Hofstadter utnyttjat formen i sin bok "Gödel, Escher, Bach".

"Metaloger" av Gregory Bateson (Bokförlaget Korpen) är en liten trevlig bok med samtal mellan en far och en dotter om så skilda ämnen som "Varför viftar fransmän?", "Varför har saker konturer?" eller "Vad är en instinkt?".

Med "metalog" menar Bateson en dialog där även samtalsstrukturen återspeglar det ämne som diskuteras. Bara ett fåtal av bokens sju samtal når upp till detta ideal och blir verkliga "metaloger". Ett exempel är "Pappa, varför hamnar saker i oordning?" - ett samtal om entropi, som verkligen hamnar mer och mer i oordning och slutligen avstannar...

Det här är populärvetenskap på ett annorlunda sätt - inte tekniskt inriktad, utan snarare filosofiskt. Batesons metaloger är både roande och lärorika.

Ett distraherande drag är att dottern i första dialogen uppenbarligen är ganska ung, sådär sju - åtta år, men i den sista betydligt äldre. Detta förklaras av att bokens metaloger är skrivna vid olika tidpunkter mellan 1948 och 1969.

-JS

En skeptisk magiker och präst

John Booth, Psychic Paradoxes, Prometheus Books 1986.

Att vara både trollkonstnär och präst är en ovanlig yrkeskombination. Amerikanen John Booth har den. Han har en lång erfarenhet som magiker och underhållare på de stora scenerna. Dessutom är han präst i den unitariska kyrkan.

I båda dessa egenskaper har han reagerat mot charlataneriet om paranormala fenomen. Som trollkonstnär ogillar han att trollkonster utförs under falska förespeglingar, som präst att människors andliga behov utnyttjas av luredrejare. Därför har han också länge ägnat sig åt att kritiskt granska olika påstådda övernaturliga fenomen.

I boken "Psychic Paradoxes" går han igenom främst tre slags fenomen, nämligen tankeläsning, spiritism och spöken. Detta är inte någon vetenskaplig framställning, utan snarare essäistisk. Han har många anekdoter att berätta, bl a följande obetalbara berättelse om Uri Geller:

"Richard Buffum, den lärde kolumnisten på Los Angeles Times, som också är en seglingsentusiast och en erfaren trollkarl, berättade för mig om ett spontant telepatiexperiment som han genomförde med Geller. När de satt till lunch, försökte båda att läsa den andres tanke på ett enkelt föremål. Geller stirrade på Buffum, tänkte efter och ritade en båt. Fel, Buffum hade föreställt sig ett hus. 'Vad tänkte du på?' frågade Buffum. 'En katt', svarade Geller. Helt riktigt hade Buffum ritat en katt på sin egen papperslapp.

'Men så kan man inte göra!' utropade en förbluffad Uri Geller, med vad som måste ha varit en Freudiansk felsägning.

'Jag berättade inte för honom', sa Buffum, 'att det inte var något trick; det var bara ren tur.' "

Booths bok är ett stycke alldeles utmärkt sedelärande underhållning.

Sven Ove Hansson

Fundamentalistiskt 1984

Efter en krisperiod med samhälleligt sönderfall, ökande miljöförstöring och krig i bakgrunden, tar en fundamentalistisk kristen sekt makten i en del av nordamerika. Eventuellt har sekten själva framkallat krisen genom någon form av "destabiliseringskampanj" eller gerillaaktioner.

De etablerar en terrorregim som stödjer sig på gevärspiporna och bibeln bokstav. Befolkningen indelas i kaster med olika privilegier. Teknologin och vetenskap begränsas. Det tryckta ordet förbjuds – affärerna får inte ens ha skyltar med text på, bara bilder. "Oliktänkande" förföljs. En del sätts i korrektionsläger; andra, t ex läkare eller sjuksköterskor som någon gång utfört aborter, avrättas och hängs upp till allmänt beskådande med ett blodigt plakat runt halsen.

Det är bakgrunden till "Tjänarinnans berättelse" av den kanadensiska författaren Margaret Atwood; en otäck skildring av en möjlig, inte särskilt avlägsen framtid.

Tjänarinnorna är de kvinnor som tvingas tjänstgöra som avelsdjur för samhällets/ sektens toppar. Fruktbarheten har nämligen minskat mycket kraftigt - kanske till följd av miljöförstöring, kanske till följd av biologisk krigföring. De har inga egna namn utan nämns efter sina herrar – "Offred", alltså "tillhörande Fred".

Man kan i mycket se boken som en kvinnlig – och modernare – parallell till Orwells "1984". Liksom i 1984 finn ett gäckande hopp om en motståndsrörelse, ett uppror. Till skillnad från Winston Smith tycks Atwoods tjänarinna dock lyckas undkomma förtrycket.

En kuslig, synnerligen läsvärd bok.

-JS

NYA BÖCKER

Under den här vinjetten kommer vi i fortsättningen att kort presentera nyutkomna böcker på populär- eller pseudovetenskapens område. Är Du intresserad av att recensera någon av dem - ta kontakt med redaktionen.

Agneta Uppman: Ut ur kroppen. Mina upplevelser i en annan dimension. (Natur & Kultur). Ur presentationen i Månadens Bok: "Uppman är inte någon modern häxa... (utan) en modern kvinna med båda fötterna på jorden. Ändå händer det att hon lämnar sin kropp, svävar bort genom tiden och rummet... Hon beskriver hur hon så småningom lärt sig acceptera denna förmåga, till att utnyttja den för att få sinnesfrid..."

Lynn Andrews: Medicinkvinnan (Norstedts). Andrews förmedlar tusenårig indiansk magi och levnadsvisdom från medicinkvinnan Agnes Whistling Elk. "En blandning av Carlos Castaneda och Shirley MacLaine" enligt förlagsreklamen. Andrews har sålt miljonupplagor i USA, boken kommer snart som film med Sally Fields i huvudrollen.

Bernie S Siegel: Kärlek, medicin och mirakel. En kirurgs erfarenheter av cancerpatienters märkliga förmåga att bota sig själva. (Bonniers) "En uppseendeväckande bok om hurpatienter tillsammans med förstående läkare kan påverka sjukdomsförloppet... en terapiform som utnyttjar patienternas egna drömmar och inre bilder för att uppnå personlig förändring och tillfrisknande" (ur förlagsreklamen).

Harald Schjelderup: Den dolda människan. Om parapsykologin och vår inre värld. (Forum). Reviderad utgåva, originalet kom 1961. Schjelderup var professor i filosofi och psykologi i Norge. "Från det undermedvetna leds vi via hypnos och Swedenborg in på parapsykologins område: telepati, klärvoajans... fusk och bedrägerier har naturligtvis förekommit inom detta område och diskuteras också öppet."

Penny Brohn: Mina goda jättar. Frisk genom alternativ medicin - en kvinnas kamp mot sin bröstcancer (W&W) "När Penny Brohn får beskedet att hon har cancer inser hon snart att sjukdomen inte är begränsad till en svulst i bröstet. Hela hennes inre är i obalans, och sådant botar man inte med radioaktiv bestrålning. Penny trotsar den etablerade läkarvetenskapen. I stället vänder hon sig till alternativa och ganska kontroversiella behandlingsmetoder."

NATURMEDEL:

En bomsalva?

Härom dagen kom ett pressmeddelande i brevlådan. "Väldoftande naturmedel effektivt mot mygg?" var rubriken.

En importör av naturmedel hävdar att hans salva visat sig ha klart positiv effekt bl a mot brännskador, myggbett och andra insektsstick.

Salvan har utvärderats av en kapten Si-och-så, chef för sjukvårdsenheten vid ett svenskt regemente. Man har också provat den på "stukningar" och "fått svullnaden i en fot att gå ner med två tredjedelar".

Det kanske är en bra salva. Men ack, just vid detta regemente gjorde jag själv lumpen för några år sen!

Då var denne kapten ännu blott fänrik. Det var han som ledde oss på skjutövning i skogarna utanför Skövde, och efteråt utvärderade den salvan på följande sätt:

"Det som var BRA! Med den här ÖVNINGEN! Var det SAMTIDIGA eldöppnandet!

Det som INTE var bra! Var att några öppnade eld FÖRE de adra!"

-JS

NATURMEDEL:

Risk för leverskador

Socialstyrelsen har fått in åtta rapporter om biverkningar av Sou Tsian Té. Denna produkt marknadsförs som "bantarte", men är varken registrerad som naturmedel eller läkemedel. Fyra av rapporterna gällde leverpåverkan, de andra bl a hjärtbesvär och illamående. Det är oklart om det finns något samband, men socialstyrelsens läkemedelsavdelning har bett läkarkåren att rapportera eventuella ytterligare observationer av samma slag.

-SOH

(Källa: Information från Socialstyrelsens läkemedelsavdelning 1988:2)

POPULÄRVETENSKAP:

Varför så svårt?

Är svenska forskare ointresserade av populärvetenskap – eller rent av föraktfulla till den? Det misstänker Stig Edling, förlagschef på Prisma.

Prisma försökte under flera år få fram bra, nyskriven svensk populärvetenskaplig litteratur, skriver Edling i Ny Teknik (1988:12). Men man tvingades till slut ge upp: man fick inga manuskript, trots att förlaget gick in med "stor entusiasm", "många idéer" och "kontakter under flera år". I stället ger man ut böcker från 60- och början av 70-talet i nytryck.

"Jag tror inte det är tidsbrist eller dålig ekonomisk ersättning som avhåller forskarna från att skriva idag", säger Edling. "Det fanns säkert inte mer tid och pengar på sextioalet. Möjligen hade forskarna på den tiden en annan attityd till populärvetenskap. De hade kanske intresse för att berätta om sin forskning för fler än bara den inre kretsen. Idag har jag märkt närmast ett förakt bland forskare för populärvetenskap."

Annagreta Dyring tycker inte att det är forskarna som sviker. Cirka 150 forskare "av toppklass" har dock medverkat i Forskningsrådets bokserier *Forskningens frontlinjer* och *Källa.*, invänder hon, och menar att man istället kunde "rannsaka förläggarvärldens av många forskare omvittnade svalka" för genren populärvetenskap.

Lars Rydén, docent i biokemi, svarar Edling att det visst handlar om tid och pengar, och att det är anmärkningsvärt att små förlag som Doxa, Bokskogen, och Rubicon klarar att ge ut ny populärvetenskaplig svensk litteratur i original. "Att de större förlagen, bl a Prisma, inte klarar det kan bero på dem själva", skriver Rydén.

-JS

PYRAMIDER:

Vassare skumpa

Våra franska kollegor i Comité Français pour l'Etude des Phénomènes Paranormaux har studerat pyramiders påstådda paranormala krafter.

Av en för Folkvett okänd anledning intresserade de sig särskilt för påståendena om att viner kvalitet skulle förbättras om de förvaras i pyramider. De genomförde därför tester där viner som förvarats i pyramider jämfördes med sådana som förvarats på annat sätt. Experimenten var dubbelblinda, dvs varken avsmakarna eller servitörerna visste hur de olika vinerna hade förvarats.

För rödviner blev det ingen skillnad. Däremot var den champagne som förvarats i pyramiden betydligt bättre än den kontrollförvarade champagnen. Detta kan dock ha berott på att kontrollförvaringen skedde vid högre temperatur än förvaringen i pyramiden. Champagne kräver lägre temperatur än rödvin.

Det skulle förvåna oss mycket om inte våra franska kolleger kommer att upprepa försöket, nu med noggrannare kontroll av temperaturförhållandena.

-SOH

(Källa: *Skeptical Inquirer* vol 12, nr 2)

2 x AFTONBLADET:**Tidning för
analfabeter?**

Amelia Adamo har förklarat sitt recept för upplageframgångarna med Aftonbladets Söndagsbilaga i en intervju i Dagens Nyheter (13/3). Kunskapen "kom från min egen barndom", säger hon och förtydligar: "Vi hade högst två böcker hemma".

Till skillnad från Söndagsbladet så går Aftonbladets Hälsobilaga på onsdagarna inte ihop. För att bära sig måste den sälja 20.000 extra ex varje gång. Men hittills har den bara orkat dra upp försäljningen med 15.000 ex.

-JS

KLÄRVOAJANS:**Intervju med
ledande
parapsykolog**

TV 2 visade under våren en serie program om "det övernaturliga". Journalisten Lars Brusling intervjuade inför serien den kände parapsykologen Örjan Björkhem i Röster i Radio/TV.

Brusling gör klart att han är "tröstlös skeptiker". Så får han själv prova ett experiment i klärvoajans, i det här fallet att beskriva en indisk souvenir som Björkhem har i fickan. Brusling skriver:

"Jag återvände till Stockholm aningen skakad. Så nära sanningen jag lyckades komma! Men så lyssnar jag på bandinspelningen av 'seansen', och märker hur jag bit för bit styrts, medvetet eller omedvetet låter jag absolut vara osagt, men dock letts 'rätt' med kommentarer... jag är alltså fortfarande, som förr, skeptisk".

-JS

KVACKSALVERI:**Barnläkare emot
helbrägdagörelse**

Det amerikanska barnläkarförbundet (American Academy of Pediatrics) har gjort ett uttalande mot tillämpningen av helbrägdagörelse på barn. De har tagit fram ett flertal exempel på hur religiösa föräldrar orsakat sina barns död genom att utsätta dem för helbrägdagörelse i stället för medicinsk vård.

En juridisk genomgång visar att lagstiftningen i 44 av USAs delstater tillåter att föräldrar berövar sina barn medicinsk vård, när de har religiösa motiv för detta.

-SOH

(Källa: *The Northwest Skeptic*, oktober 1987)

MODERNA MYTER:**Hjärnbrist**

Hur många procent av hjärnan använder du?

Man stöter ofta på påståenden om att "vi använder bara 10 procent av hjärnan". Det är svårt att veta hur denna myt uppstod, men psykologen Barry L. Beyerstein har en hypotes som han fört fram i *Skeptical Inquirer*.

Han tror att myten har sitt ursprung i feltolkningar av forskningsresultat från 1930-talet, som visade att större delen av hjärnbarken inte var bunden till väldefinierade sensoriska eller motoriska uppgifter.

Man talade då om den "tysta hjärnbarken", vilket dock är en mycket missvisande beteckning. De 90 % av hjärnan som vi "inte använder" används nämligen för högre funktioner som minne, språk, mm.

-SOH

(Källa: *Skeptical Inquirer* vol 12 nr 2)

ALTERNATIV MEDICIN:**Tveksamt om medicinsk effekt av laser**

Många skönhetsalonger lockar med "laserbehandling" mot hudåkommor som acne, rynkor, och påsar under ögonen. En del läkare använder lågintensivt laserljus mot bensår, herpes eller bältros. Sjukgymnaster använder det mot muskelsmärter, ledbesvär, reumatisk värk, mm.

Men effekten av laserljus är dåligt vetenskapligt belagd. Mats Harms-Ringdahl vid strålningsbiologiska institutionen vid Stockholms universitet har på uppdrag av SSI gått igenom ett hundratal artiklar om laserns effekt.

I de allra flesta fall har forskarna inte gjort jämförelser med kontrollgrupper, säger han till *Ny Teknik* (1987:42). Ulrich Moritz, professor vid institutionen för sjukgymnastik vid universitetet i Lund, har också granskat litteraturen om medicinsk laserbehandling, på uppdrag av Socialstyrelsen. Även han har påpekat bristen på kontrollgrupper i de flesta undersökningar. Moritz menar att det finns intressanta resultat, men att det krävs mer, väl kontrollerad forskning.

Ett fyrtiotal olika sorters laserapparater säljs på den svenska marknaden idag. En del apparater har visat sig vara av mycket dålig kvalitet. En apparat innehöll ingen laser – bara lysdioder. Andra märken ger så låg effekt att de förmodligen är helt verkningslösa.

I USA krävs omfattande vetenskaplig dokumentation för att få marknadsföra den här typen av föregivet medicinsk apparatur. Där finns därför inte samma lasermarknad som i Europa.

-JS

Schrödingers katt och andra fabler

respektive levande när vi öppnar lådan.

Men varför talar det här så starkt mot vad vårt 'sunda förnuft' säger oss? Att elementarpartiklar bär sig konstigt åt kan vi kanske acceptera men makroskopiska objekt som katter kan väl ändå inte uppfattas så på tvärs med vår vardagserfarenhet? Nej, jag tror det är riktigt. Katten är – om vi gör experimentet i praktiken – död eller levande redan innan vi ser efter. Våra svårigheter uppstår därför att vi gjort en idealisering som är praktiskt ogenomförbar: vi kan aldrig tillverka en låda som är sådan att det i princip är omöjligt att ta reda på någonting om katten innan vi öppnar lådan. Lite oegentligt skulle man kunna uttrycka det, som att vi placerat en 'makroskopisk (klassisk) katt' i en 'kvantlåda'. Då ska vi nog inte förundras om tolkningen av situationen blir svår att förlika med vårt vardagsförnuft.

Mäter hela systemet

Så till EPR-paradoxen: hur kan positronen veta att den ska ha spinn 'upp' bara för att vi mäter elektronens spinn till 'ner'? Det verkar som om information överförs ögonblickligen – i strid med relativitetsteorin – till positronen när vi mäter på elektronen.

Svaret ligger i att man kvantmekaniskt sett inte har någon grund att betrakta elektronpositronparet som två separata system innan man mäter och konstaterar att så är fallet. De utgör istället ett system – även om de är separerade på ljusårs avstånd – som beskrivs av att antingen kommer vi vid en mätning att finna att elektronen har spinn ner och positronen spinn upp eller tvärtom (d.v.s. spinnen omkastade). En mätning på t.ex. elektronen är därmed en mätning på hela systemet. Om vi finner spinn upp hos elektronen så vet vi med säkerhet att systemet (elektron+positron) är i tillståndet elektron-'spinn upp' och positron-'spinn ner'. Ingen information – i meningen att man skulle kunna skicka någon signal på detta vis – har överförts till positronen från elektronen. Därmed råkar vi inte i någon konflikt med relativitetsteorin som lärt oss att inga signaler kan överföras ögonblickligen.

Ett annat sätt att uttrycka detta är att säga att det enda vi vet om systemet innan vi mäter (växelverkar med det) är att det finns vissa bestämda sannolikheter att erhålla de olika möjliga mätresultaten. Vilket inte betyder att tillståndet är någon sorts blandning av dessa

möjliga resultat. Att man mäter på en del av systemet och på så vis får information om hela systemet, betyder inte att information överförs till hela systemet.

Olika språk

Jag tror att ett skäl till att vi ställer frågan om den 'underliggande verkligheten' är att vi vill ha en förklaring där vi använder begrepp ur vår vardagliga makroskopiska erfarenhet. Men mikrovärlden – vilket kvantmekaniken visat – kan omöjligen beskrivas med makrovärldens begrepp eller föremål – vilket ju egentligen inte borde vara så oväntat. Våra begreppsmässiga problem uppstår när vi insisterar på att försöka förstå mikrovärlden med våra vardagsföreställningar. Kan då mikrovärlden inte begripas? Jo, det går men måste ske med ett språk som inte alltid kan översättas till vårt 'normala' språk: matematiken. Kvantmekanik kan formuleras i matematik som kan förstås som man förstår matematik. Denna matematik kan till en viss gräns ges tolkningar ur vår 'normala' begreppsapparat. Men det går aldrig fullständigt; i så fall behövde vi inte matematiken.

Ibland påstås det att kvantmekaniken visat att vi inte kan få en objektiv kunskap om världen sådan den 'verkliga är'. Det anser jag vara fel och bero på den typ av misstolkningar av kvantmekaniken som jag behandlat ovan. Tvärtom ger kvantmekaniken oss ett positivt sätt att se på världen: det ligger nästan definitionsmässigt i kvantmekanik att vi i princip inte har några gränser för vår kunskap när den säger oss att information som i princip är omöjlig att skaffa inte existerar. Därför sätter inte kvantmekaniken några gränser för våra möjligheter att förstå vår värld sådan den 'verkliga är'.

Till skillnad från vad vissa författare av populärvetenskap hävdar så finns det en objektiv verklighet även när vi inte observerar den. Denna 'verklighet' är dock inte beskaffad som i våra vardagsföreställningar, 'sunda förnuft' eller som verkligheten i klassisk fysik. Den är beskaffad på sådant sätt att vi endast kan tala om sannolikheter att få ett visst resultat när vi observerar den. Vilket alltså betyder att verkligheten inte på något vis 'försvinner' eller 'inte finns där' när vi inte observerar den. Dessa sannolikheter, som är förutsägbara och lika för oss alla och därmed objektiva, är i 'högsta grad verkliga och 'finns alltid där'.

Pertti Poutiainen