

15.000.000 sekunder om året (dvs. $6 \cdot 10^{22}$ kanaludlæsninger), og udlæse den rigtige 1/1.000.000 af de begivenheder der kommer. Det kræver visionær brug af computere og netværk at få alle disse data rekonstrueret.

Sidst men ikke mindst tester det fysikernes evner ud i analyse, at få resultater ud af det virvar af tusinder af partikler fra op til 25 samtidige proton-proton kollisioner (se figur 4).

Men tingene er ved at tage form ved CERN, og efter mange års ventetid kan man mærke hvordan stemningen stiger og stiger. Detektorerne har nu været gennem testbeam, og for første gang har man testet, at de simuleringer man har betragtet i årevis holder stik, og at eksperimenter rent faktisk vil kunne opdage, hvad der end måtte være i vente.

Niels Bohr Institutet er med i ATLAS-eksperimentet, og deltager i både designet og afprøvning af elektronik samt simuleringen og kalibreringen af den yderste trackingdetektor, der samtidig kan identificere elektroner.

Det er som et tankeeksperiment, der snart ikke længere blot findes i tankerne men også i virkeligheden, og vi står ikke blot som tilskuere men som skuespillere midt i det store stykke om udforskningen af Universets mindste dele og dets naturlove.

Om Universet deler vores forestillinger om det, får vi at se i anmeldelserne efter LHCs opstart næste år. Standardmodellens mangeårige standhaftighed må i sidste ende nok ende med overgivelse. Og efter 25 års venten, glæder vi os til det.



Troels C. Petersen er PostDoc på Niels Bohr Institutet, og er tilknyttet ATLAS eksperimentet. Han arbejder med identifikation af elektroner og en præcisionsmåling af W-massen, som er den vigtigste brik i den indirekte måling af Higgsmassen. Til januar starter han som fellow på CERN.

Lad der være dværgplaneter!

Af John Rosendal Nielsen, Avedøre Gymnasium og KVANT-nyhedsredaktør.

– Og den Internationale Astronomiske Union (IAU) så, at det var godt. Så skete det! Diskussionen om planet definitionen fik sin afgørelse ved unionens generalforsamling, der blev afholdt fra den 14. til 25. august.

Hvis man slår op i en ordbog under planet kan man læse, at en planet er “et stort himmellegeme som kredser om en stjerne. ...” [1]. Dette er ikke en særlig klar definition på en planet, og grunden hertil er at begrebet planet kommer fra den græske oldtid, hvor det betyder den omflakkende eller den vandrende i modsætning til fiksstjernerne (der tilsyneladende ikke flytter sig i forhold til hinanden). Med brugen af kikkert til observationer af nattehimmelen blev det dog hurtigt klart, at der var mange flere objekter end blot de planeter, som

man kunne se med det blotte øje – dvs. Merkur, Venus, Mars, Jupiter og Saturn. Der blev opdaget yderligere planet såsom Uranus og Neptun samt mange måner, asteroider, m.m. Og så var der lige Pluto.

Planet-nekrolog over Pluto

Ud fra baneberegninger med Newtons mekaniske fysik for Neptun og Uranus havde man fundet uregelmæssigheder, der blev tolket som muligheden for en yderligere planet i Solsystemet.



Figur 1. Øverst ses de 8 klassiske planeter og nederst de foreløbige tre dværgplaneter. Tegning: IAU/Martin Kornmesser.

Dette resulterede i efter flere års søgen til, at Clyde Tombaugh fandt Pluto i 1930. Lige fra opdagelsen af Pluto har Plutos planetstatus været omdiskuteret. Himmelleget havde en stærkt elliptisk bane, der medførte, at Pluto nogle gange var tættere på Solen end Neptun, og dens bane lå ikke helt i Solsystemets plan. Et andet problem var, at Pluto var langt mindre end forudsagt af beregningerne, og det hjalp heller ikke, at den ikke blev fundet, hvor beregningerne havde forudsagt at planeten skulle være. Da Voyager-sonden senere passerede Neptun, fik man en mere præcis bestemmelse af Neptuns masse, hvilket betød, at uoverensstemmelserne i baneberegningerne forsvandt.

Til forsvar for Pluto som planet kan man påpege, at den har en rimelig rund form, og den har måner. Det har endda vist sig, at den har mindst tre måner [3]. Den største, Charon, er relativt stor i forhold til Pluto – næsten halvt så stor som Pluto, hvilket gjorde, at man overvejede at gøre systemet til et dobbeltplanetsystem.

Resolution 5

Da man opdagede himmelleget, 2003 UB₃₁₃, startede hele diskussionen om Plutos planetstatus [4]. UB₃₁₃ var lidt større end Pluto og havde (mindst) én måne, hvilket gjorde, at UB₃₁₃ var sammenlignelig med Pluto. Spørgsmålene begyndte at hobe sig op: Skulle UB₃₁₃ så også være en planet? Hvor skulle man sætte grænsen for en planet? Man kunne nemt forestille sig, at der ville blive opdaget rigtig mange små planetlignende objekter, der måske også havde måner.

IAU nedsatte et ekspertpanel, der skulle komme frem til et forslag til en definition af en planet. Efter to års debat i dette panel kom man frem til følgende forslag, der blev kendt som resolution 5 (der senere blev til resolution 5a): En planet er et himmelleget, der (a) har tilstrækkelig masse og tyngdekraft til, at det kan antage en hydrostatisk ligevægts form (sagt på dansk – en rund form) og (b) er i omløb omkring en stjerne – men ikke er en stjerne eller en måne.

Denne definition betød en kraftig forøgelse af antallet af planeter i Solsystemet. Udover Pluto og otte klassiske planeter ville Plutos måne Charon, asteroiden Ceres og UB₃₁₃ også få planetstatus. Hele tolv planeter! Og der var flere i vente! Mon ikke der var mange astronomer, der fik kaffen galt i halsen, da e-mailen kom kl. 8 om morgenen den 15. august. Var man parat til en planetkategori med 12, 20 eller måske 30 planeter alene i vores eget solsystem?

Reaktionen lod ikke vente på sig. Nogle dage senere kunne man i aviserne læse, at forslaget havde sat sindene i kog blandt astronomer på kongressen i Prag. Resultatet blev, at der blev stillet en resolution 5b, som tilføjede betegnelsen "klassisk" til navnet for de otte planeter – Merkur, Venus, Jorden, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus og Neptun. Derudover blev der, i resolution 6, defineret en ny kategori af himmelleger, der blev kendt som dværgplaneter.

Pluto som prototypen for dværgplaneter

I resolution 6 tilføjes et ekstra punkt til definitionen på en planet. Denne tilføjelse kan man nærmest beskrive som en opdeling af flinke planeter, der har ryddet op efter sig omkring deres baner, og uartige dværgplaneter, der ikke har ryddet op omkring deres baner omkring Solen. Både Pluto og UB₃₁₃ har deres baner omkring Solen i Kuiper-bæltet, hvor der er fundet mindst 500 andre Kuiperbælte-objekter. Ceres ligger i Asteroidbæltet mellem Mars og Jupiter og er én blandt 20.000 andre asteroider. Derfor bliver de i fremtiden betegnet dværgplaneter.

Der vil komme flere dværgplaneter til, og Pluto er nu standarden for dværgplaneterne. Lige nu har Ceres, Pluto og UB₃₁₃ opnået status som dværgplaneter, men der er for øjeblikket omkring et dusin kandidater til at blive dværgplaneter. Opfylder himmelleget de opstillede krav og dermed ligner Pluto, så vil kandidaten blive kategoriseret som en dværgplanet. Dette betyder et øget behov for en yderligere udforskning af Pluto, hvilket NASAs sonde *New Horizons* skal råde bod på ved at passere Pluto i midten af juli 2015 [3].



Figur 2. Verdens førende astronomer ved IAU's kongres i Prag stemmer om planetdefinitionen. Foto Lars Holm Nielsen.

Resultatet af afstemningen ved kongressen blev, at man indførte denne nye kategori. Ekspertpanelet måtte have følt det lidt underligt, at deres forslag, som de havde brugt to år til at nå frem til, blev forkastet af et forslag, der blev udarbejdet på kort tid under kongressen. Men nu skulle man så mene, at denne planetdiskussion skulle være afsluttet. Men, nej! Knap nok var kongressen afsluttet, før der blev talt om kup, og førende astronomer ved bl.a. NASA angreb den nye planetdefinition for ikke at være præcis nok. Det er ikke kun rationelle argumenter, der præger diskussionen. Mon ikke, når det hele kommer lidt på afstand, man kommer til en rimelig afgørelse, der ligger tæt op af afstemningsresultatet fra IAU's kongres. Pluto blev som planet 76 år.

Litteratur

- [1] Politikens Elektroniske Nudanske ordbog med etymologi.
- [2] Ib Lundgaard Rasmussen (2005), Politikens bog om Solsystemet, Politikens forlag.
- [3] Kvant-nyheder nr. 1 2006.
- [4] Kvant-nyheder nr. 4 2005, Kvant-nyheder nr. 2 2006.