

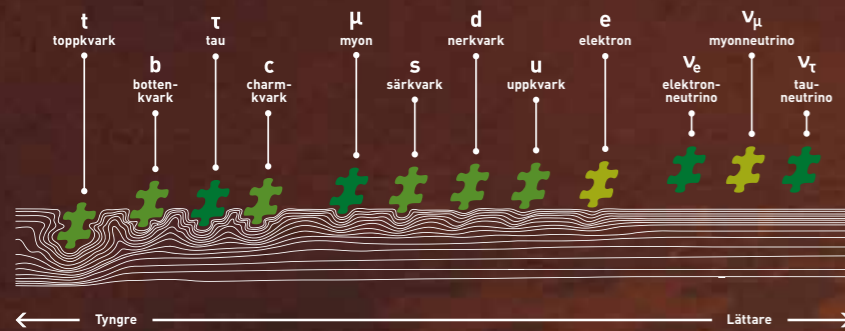


Äntligen här!

François Englert och Peter W. Higgs delar årets Nobelpris i fysik för teorin om hur elementarpartiklar får sin massa. Oberoende av varandra föreslog de teorin samtidigt år 1964 (Englert tillsammans med sin numera avlidne kollega Robert Brout). Först 2012 bekräftades deras idéer genom upptäckten av en så kallad Higgspartikel vid CERN-laboratoriet utanför Genève i Schweiz.

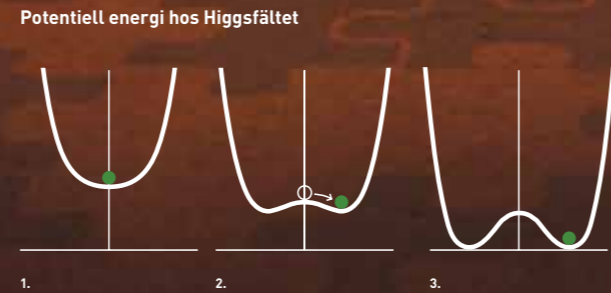
Den i år prisbelönta teorin är en central del i fysikens standardmodell som beskriver hur världen är uppbyggd. Allting, från blommor och människor till stjärnor och planeter, består enligt standardmodellen av några få byggstenar, materierpartiklar. Materierpartiklarna styrs av krafter som förmedlas av kraftpartiklar. Och hela standardmodellen vilar på att det också finns en särskild sorts partikel, Higgspartikeln. Higgspartikeln är en vibration av ett osynligt fält som fyller rymden. Till och med när universum verkar tomt på allt, finns fältet där. Utan det skulle vi inte finnas, för det är

genom kontakten med fältet som partiklarna får sin massa. Englert och Higgs föreslog fältets existens på rent matematiska grunder och enda sättet att upptäcka det var att fånga Higgspartikeln. Förmodligen föreställde sig inte årets Nobelpristagare att teorin skulle bekräftas under deras livstid. För att hitta Higgspartikeln krävdes enorma satsningar av världens fysiker. Och nästan ett halvt sekel efter dess tillkomst, den 4 juli 2012, firade den teoretiska förutsägelsen sin största triumf då upptäckten av en Higgspartikel tillkännagavs.

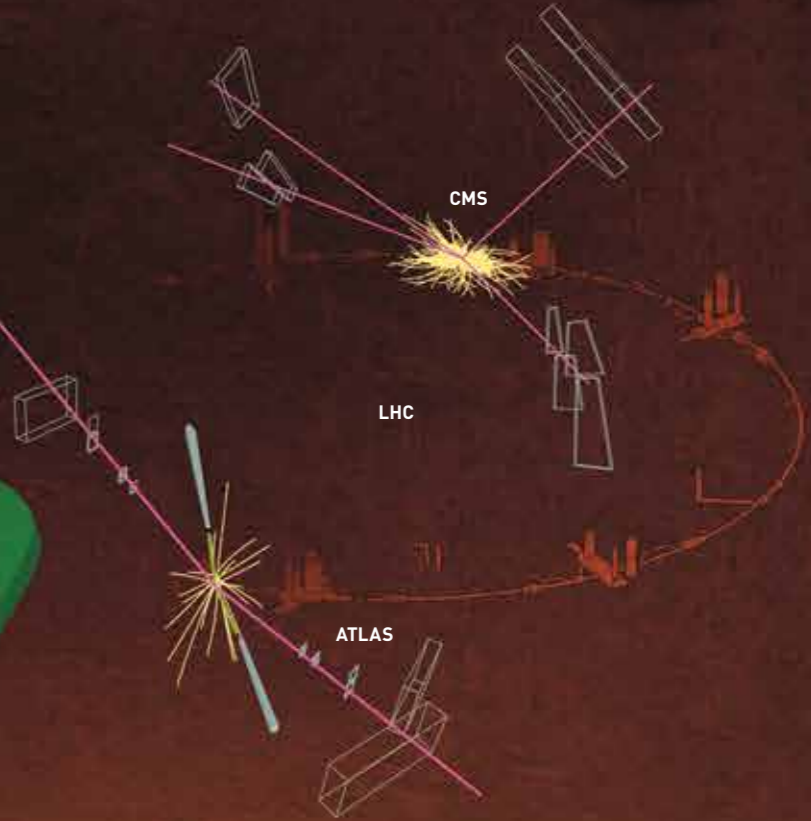


Fältet
Materierpartiklar får sin massa genom kontakt med det osynliga Higgsfältet som genomsyrar hela universum. Vissa partiklar märker inte av fältet och får ingen massa alls, andra som växelverkar svagt blir lätta, och de som växelverkar starkt blir tunga. Till exempel elektroner får sin massa från fältet, och om det plötsligt försvann, skulle all materia kollapsa när masslösa elektroner gav sig i väg med ljusets hastighet. Kraftpartiklarna W och Z får sin massa direkt genom Higgsmekanismen, medan ursprunget till neutrinernas massa fortfarande är oklart.

Symmetribrottet
Teorin om Higgsfältet bygger på idén om spontant symmetribrott. Universum föddes troligen symmetriskt (1), med styrkan noll för Higgsfältet i det lägsta energitillståndet – vakuum. Men mindre än en miljarddels sekund efter big bang inträffade det spontana symmetribrottet, då det lägsta energiläget flyttades bort (2) från den symmetriska nollpunkten. Sedan dess är Higgsfältets styrka i det nya vakuumtillståndet skild från noll (3).



Pusslet
Higgspartikeln (H) var den sista pusselbiten som fattades i partikelfysikens standardmodell. Men standardmodellen är inte den sista biten i pusslet om hela universum. Ett av skälen är att den bara omfattar den synliga materien, som är en sjättedel av all materia som finns. Att hitta resten – den mystiska mörka materien – är ett av målen för den fortsatta jakten efter okända partiklar vid CERN-laboratoriet.



ATLAS
I krocken bildas en kortlivad Higgspartikel som sönderfaller till två myoner (spår i rött) och två elektroner (spår i grönt).

CMS
En kortlivad Higgspartikel bildas i krocken och sönderfaller till fyra myoner (spår i rött).

Partikelkollideraren LHC
Protoner, väteets atomkärnor, leds med nära ljusets hastighet åt motsatta håll runt en 27 kilometer lång tunnel i partikelkollideraren LHC (Large Hadron Collider) – den största och mest komplicerade maskin som någonsin byggts av människor. För att finna spår av Higgspartikeln är två detektorer stora som katedraler, ATLAS och CMS, redo att se partiklarna krocka, igen och igen, 40 miljoner gånger i sekunden.

François Englert
Belgisk medborgare. Född 1932 i Etterbeek, Belgien. Professor emeritus vid Université Libre de Bruxelles, Bryssel, Belgien.

Peter W. Higgs
Brittisk medborgare. Född 1929 i Newcastle upon Tyne, Storbritannien. Professor emeritus vid University of Edinburgh, Storbritannien.

