

Er naturen supersymmetrisk?

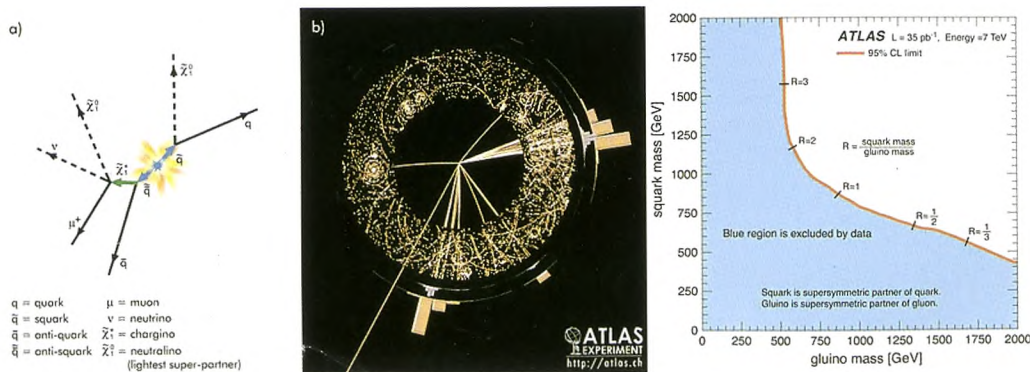
Spørgsmålet om naturen er *supersymmetrisk*, har længe plaget forskerne. Strengteorien kan ikke klare sig uden supersymmetri, der blev introduceret for at beregningerne gav mening, hvilket skabte *superstrengteorien*. Supersymmetrien forudsiger at de kendte fundamentale partikler – både stofpartikler (fermioner) og vekselvirkningspartikler (bosoner, f.eks. fotonen) – har en *skyggepartikel*, kaldet en superpartner. En superpartner til en stofpartikel som en kvark er en "skvark", hvis egenskaber minder om kvarkens, men den er en vekselvirkningspartikel. Tilsvarende skulle gluonen (vekselvirkningspartiklen der er ansvarlig for at holde atomkernen samlet) have en superpartner med stofpartikelegenskaber, og den kaldes for en "gluino". Disse superpartnere er ikke blevet observeret, og supersymmetri kan kun eksistere hvis de forudsagte partiklers masser er meget store. Men hvor store er deres masser?

Laboratorier rundt omkring i verden har forgæves forsøgt at producere su-

perpartnere. Ved CERN er ATLAS-detektoren designet til at finde superpartnere ved at kolliderer protoner sammen og holde nøjagtigt regnskab med impulsbevarelse. Den totale impuls lodret på akse for proton-proton kollisionen er kun eksakt bevaret uden supersymmetri. Henfaldsprodukterne fra f.eks. en neutralino (den letteste superpartner) vil skabe en afvigelse af impulsbevarelsen som indikerer en partikel der vekselvirker svagt med stof.

Resultaterne af ATLAS' målinger af protonkollisioner fra 2010, med en energi på 7 TeV, viser ikke noget tegn på supersymmetriske partikler. Man kan derfor konkludere at de supersymmetriske partnere må være langt tungere end sædvanlige partikler og derfor meget sjældne, idet tunge partikler er vanskeligere at skabe. Hvis supersymmetriske partikler kan påvises, er de en god kandidat til det mørke stof som menes at udgøre 80 % af alt stof i Universet.

Kilde: <http://www.atlas.ch/news/2011/is-nature-supersymmetric.html>



Yderst til venstre: En protonkollision kan resultere i dannelsen af squarker og anti-squarker. De henfalder til lettere supersymmetriske partikler, der kan forlade detektoren uopdaget. Det betyder en manglende balance i impulsregnskabet (figuren i midten). Yderst til højre: ATLAS begrænser mulighederne for superpartnere. En gluino og en skvark kan ikke have samme masse indenfor den blå region i diagrammet. De skal hver have en langt højere masse, f.eks. 1000 GeV/c². Alle figurer: CERN.