

Korrelele tijd-ruimte

De natuurwetenschap heeft duidelijke beperkingen. De onderzoekers kunnen allerlei wetmatigheden ontdekken en met behulp van logisch en wiskundig redeneren kunnen daar weer andere wetmatigheden uit worden afgeleid. Deze afgeleide wetten moeten dan natuurlijk wel door observaties van de natuur geverifieerd worden. Soms kunnen de wiskundige afleidingen zelf al aantonen dat de ingeslagen weg niet klopt. Dat gebeurt als er tegenstrijdige resultaten gevonden worden of wanneer een deel van de uitkomsten een oneindig grote waarde aanneemt. De door Einstein via wiskundige weg ontdekte algemene relativiteitstheorie blijkt heel veel natuurverschijnselen te kunnen verklaren, maar levert op sommige punten ook tegenstrijdigheden. Dat gebeurt vooral wanneer afstanden erg klein worden. Ook blijkt de algemene relativiteitstheorie niet zo best bij de rest van de natuurkunde te passen. Het is echt een buitenbeentje.

Onder de wetenschappers die dit probleem proberen op te lossen bestaan verschillende stromingen. Een van deze stromingen is de snaartheorie. Deze richting tracht de wereld van de elementaire natuurkundige verschijnselen te verklaren met trillende snaren. Om dit te kunnen, introduceren deze geleerden veel meer dan vier dimensies. In de laatste dertig jaar is deze stroming er in geslaagd om vrij veel van de waargenomen natuurkundige verschijnselen en vooral het gedrag van de elementaire deeltjes te verklaren. De theorie loopt echter vast waar de afmetingen in tijd en ruimte naar nul gaan. In het bijzonder de big bang en de zwarte gaten kunnen op deze wijze niet op bevredigende wijze onderzocht worden.

Een tamelijk nieuwe stroming gaat er vanuit dat tijd en ruimte op zeer kleine schaal niet langer vloeiend zijn. De stroming heet "Loop quantum gravity" en gaat er van uit dat ruimte en tijd onder een bepaalde maat geen betekenis meer heeft. Deze grens heet de Planck-schaal. De Planck-lengtemaat is 10^{-35} meter. Dat is vele ordegroottes kleiner dan de diameter van een elektron. Ruimte en tijd hangen intiem samen met het zwaartekrachtveld. Het zwaartekrachtveld blijkt fundamenteeler te zijn dan de ruimte en tijd coördinaten. Bovendien zegt de Loop quantum gravity theorie dat ruimte en tijd gekwantificeerd zijn. Ruimte en tijd zijn opgebouwd uit korreltjes met afmetingen die een aantal eenheden ter grootte van de Planck-schaal omvatten. Het blijkt dat met deze aanpak de theorie niet vastloopt bij hele kleine afmetingen. Het blijkt bovendien dat er geen sprake is van een "big bang" maar van een "big bounce". Daarnaast kunnen zwarte gaten nu wel goed onderzocht worden. Het is echter moeilijk om met deze theorie een aansluiting te vinden met de theorie die dingen met grotere afmetingen behandelt.

Om uit te maken welke van de stromingen op het juiste pad zit, wacht iedereen met spanning op het in werking treden van de Large Hadron Collider. Een machine met een doorsnede van 27 kilometer welke bij Cern onder de grond ligt. Door geladen deeltjes met bijna de lichtsnelheid op elkaar te laten botsen, hopen de geleerden natuurverschijnselen te kunnen zien die dicht in de buurt komen van de verschijnselen die in zwarte gaten en in de buurt van de big bang voorkomen. Het is vrijwel zeker dat deze proeven meer vragen dan antwoorden zullen opleveren. Dan kunnen de geleerden weer over andere dingen gaan stoeien.