

LIGO

- jagten på de flygtige tyngdebølger

Af Niels Hansen,
pressechef ved DMI.

■ Einsteins generelle relativitetsteori fra begyndelsen af det 20. århundrede forudsiger, at enhver masse, der bevæger sig, vil være årsag til såkaldte tyngdebølger – variationer i gravitationskonstanten "G". LIGO er det første eksperiment, der – med tidens fylde – har en jordisk chance for at se dem.

Tyngdebølger kan betragtes som en form for krusninger i rumtiden. Man kan få en tredimensionel fornemmelse af fænomenet ved at tænke på ringene efter en stens nedslag i en blank vandoverflade. I tyngdebølgernes tilfælde skal stenen dog være en neutronstjerne eller en kosmisk eksplosion på supernova-skala, såfremt vi skal have en mindste chance for at registrere dem.

Forsøgene med at påvise tyngdebølger tog fart i slutningen af 1960'erne og Professor Joseph Webber fra Universitetet i Maryland var foregangsmanden. Han designede de første tyngdebølgedetektorer til trods for at resten af forskerne inden for feltet mente, at det var højst usikkert, hvorvidt man overhovedet i praksis kunne påvise eksistensen af tyngdebølger.

Det blev dog som årene gik, tydeligere og tydeligere, at hans metode ikke havde tilstrækkelig følsomhed. De variationer i "G", som tyngdebølger teoretisk skulle være årsag til, er så små, at det at registrere dem – selv med vores tekniske stadie anno 2003 – ligger på grænsen af den menneskelige formåen.

Alligevel har et nyt prestigefyldt tyngdebølgeprojekt – LIGO – netop haft sin debut.



Teknikere iført beskyttelsesdragter under arbejdet i et af LIGOs vakuumkamre.

LIGO (*Laser Interferometer Gravitational Wave Observatory*) er i virkeligheden et netværk af tre detektorer. Det giver mulighed for at filtrere lokale påvirkninger fra, der ellers, for en enkelt detektor, kunne ligne signaturen af en tyngdebølge, ligesom det vil give mulighed for at anslå retning og afstand til kilden.

LIGO arbejder ud fra et i teorien simpelt princip. Ved hjælp af spejle splittes en lysstråle, og de to resulterende stråler løber frem og tilbage af på hinanden vinkelrette baner, før de igen forenes. Passerer en tyngdebølge Jorden mens LIGO arbejder, vil lysstrålerne påvirkes forskelligt og interferensmønstret i den genforenede stråle vil ændres.

Processen er i praksis – som

det gælder for megen naturvidenskab – noget mere speget end den simple teori. Et af problemerne består i at kalibrere apparatet og dets kilometerlange vakuumrør, så det ikke registrerer andet end tyngdebølger – og det er lettere sagt end gjort. Den første type detektor, som man opgav for år tilbage, viste et voldsomt udslag, hvis blot man lyste på den med en svag lommelygte; og LIGO er *meget* mere følsom.

Efter LIGO's første "succesfulde" kørsel har man dog ikke fået en positiv påvisning af andet end at instrumentet umiddelbart ser ud til at virke. Men det havde vi heller ikke forventet, forsikrer forskerne.

I 2006 forventer folkene bag

LIGO imidlertid at have forøget apparatets følsomhed til 100 gange, hvad den er i dag. Det bringer formentlig apparatet i nærheden af det område, hvor man reelt kan forvente at opfange noget. Men først i 2012 har forskerne – hvis planerne holder – optimeret opstillingen i en sådan grad, at de er parate til at indrømme, at tyngdebølger måske slet ikke eksisterer – hvis de altså stadig intet har fundet. ■

Kilder: *New Scientist*,
astronomy.com og
LIGO's hjemmeside
www.ligo.caltech.edu