

Den kolde planet

Christian Vinter, Niels Bohr Institutet, Københavns Universitet

Et internationalt hold af astrofysikere har opdaget en jordlignende planet i en jordlignende bane omkring en stjerne der ligger 25.000 lysår væk. Opdagelsen åbner op for, at der måske findes mange planeter som Jorden i vores galakse Mælkevejen. En af de danske deltagere på forskerholdet er ph.d.-studerende og fortæller her om opdagelsen.

Der er langt derhen: 25.000 lysår og der er koldt: 220 grader. Den har tilmed et kluntet navn: OGLE 2005-BLG-390Lb, så det er måske lidt svært at se, hvorfor man skulle interessere sig for denne kolde planet. Men det skulle forhåbenligt løfte et øjenbryn, hvis man læser, at danske forskere har været med i opdagelsen af den planet udenfor vores eget solsystem, der ligner Jorden mest.

Planeten blev fundet efter ti års bemærkelsesværdigt, internationalt samarbejde med en metode, der kaldes mikrolinsning. Kort fortalt udnytter vi, at hvis en stjerne (linsestjerne) bevæger sig ind på linien mellem Jorden og en baggrundsstjerne i Mælkevejen vil

linsestjernens tyngdefelt fokusere (og forstærke) lyset fra baggrundsstjernen. Denne metode blev i princippet forudsagt af Einstein i 1936, men fordi det er en meget sjælden begivenhed (stjernerne skal stå *helt* på linie set fra Jorden) kunne den ikke observeres med andre stjerner end Solen som linse før midt i 1990'erne. Siden har en del forskergrupper specialiseret sig i at finde stjerner, der bliver klarere og bagefter svagere igen på den karakteristiske måde, der forudsiges af teorien for mikrolinsning. Og det største af disse teams, "OGLE" er så flinke, at de fortæller os andre om det, når en baggrundsstjerne ser ud til at blive mikrolinset. De finder typisk 500 sådanne mikrolinsebegivenheder om året, og en sådan står typisk på i et par uger.

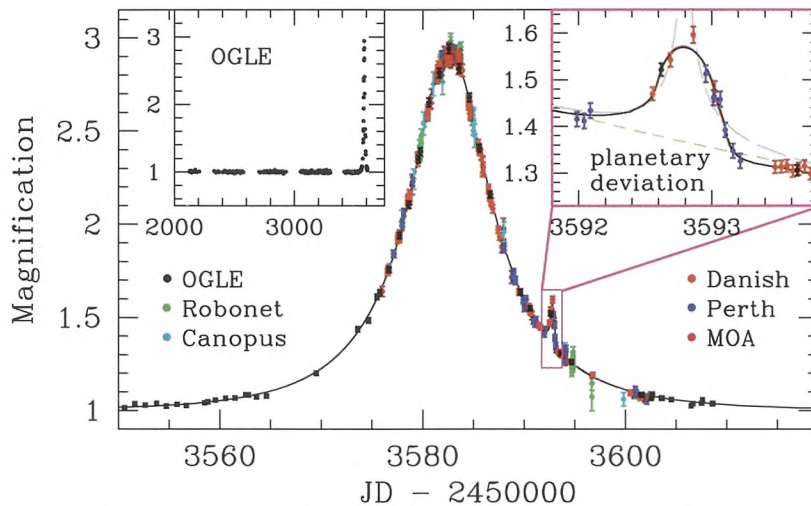


Figur 1. Den nyopdagede exoplanet, som en kunstner opfatter den (ESO) [1]. Planeten er ca. 5,5 gange så tung som Jorden og kredser omkring sin værtsstjerne med en periode på ni år.

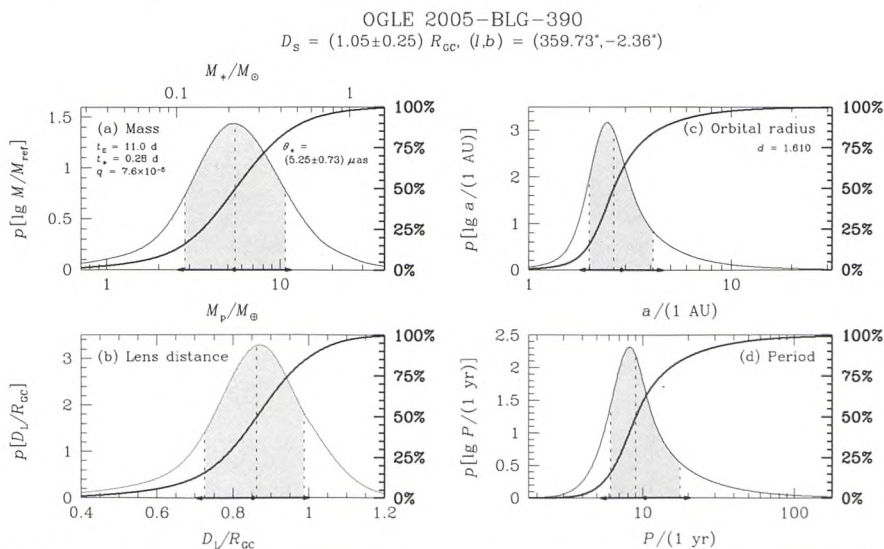
Men det der gør metoden særlig interessant, er, at hvis linsestjernen har en planet kredsende om sig, så er der en chance for at baggrundsstjernens forstærkning i tid vil se anderledes ud, end hvis den ikke havde en planet, og det særlige ved mikrolinsning som metode er, at den kan finde mindre planeter i større kredsløb end nogen anden metode. Sagen er bare, at denne forstærkning tager et par dage for større planeter og kun få timer for mindre planeter. Den gruppe, min vejleder og jeg selv er medlem af, PLANET (Probing Lensing Anomalies NETwork) [2] vælger derfor de mest lovende af OGLEs mikrolinser og observerer dem mere intenst. Faktisk har vi teleskoper på hele den sydlige halvkugle, så vi kan se ind mod Mælkevejens centrum hele døgnet i de fire måneder, hvor Mælkevejens centrum er oppe om natten. Så fra maj til august, mens de

fleste mennesker steger deres legemer på strandene og pølserne på grillen, sidder vi andre i sne og 12 timer lange nætter på en bjergtop i enten Chile, Sydafrika, Perth eller på Tasmanien og observerer 20 forskellige mikrolinsbegivenheder i håbet om at finde en signatur af en planets afvigelse. Det har vi i slutningen af 2005-sæsonen gjort i ti år uden større succes.

Men så en morgen indløb der endnu en af disse emails til os alle sammen fra observatøren på det danske teleskop i Chile: "Gider nogen lige kigge nærmere på OB-05-390? Den kunne godt ligne noget spændende." Efter yderligere et par emails stod det klart, at vores egne og andres teleskoper også havde observeret forstærkningen, og at det var en meget lille planet (se figur 2).



Figur 2. Data for mikrolinsbegivenheden OGLE 2005-BLG-390 og model (sort linie). Data blev taget med PLANET-teleskoperne: Canopus på Tasmanien, det danske på La Silla (Chile), RoboNet FN (Hawaii), Perth (Australien) samt fra vores kolleger i OGLE og MOA. Figuren viser kildestjernens lysstyrke, som den forstærkes af linsens tyngdefelt. Førsteaksen er i enheder af dage, og det ses at andelen af lyskurven, hvor planeten kan ses er relativt lille.



Figur 3. "Sandsynlighedstætheder" for egenskaberne af planeten om værtsstjernen, der forårsager OGLE 2005-BLG-390 baseret på en model af Mælkevejen. De stiplede linier angiver de mest sandsynlige værdier, mens de gråtonede områder markerer usikkerhederne (et 68,3 % konfidensinterval), mens de tykke linier angiver de kumulerede sandsynligheder. De venstre, øvre paneler modellerer massen for henholdsvis linsestjernen i enheder af Solens masse (øverste akse) og af planeten i enheder af Jordens masse (nederste akse), mens det nederste venstre plot viser afstanden til linsen i enheder af afstanden til Mælkevejens centrum (25-30.000 lysår). Øverst til højre illustreres planetens omløbsradius i enheder af en astronomisk enhed og nederst til venstre ses dens omløbsperiode i enheder af år.

Som udgangspunkt giver mikrolinsning kun oplysninger om forholdet mellem massen af linsestjernen og dens planet samt afstanden mellem dem i en desværre noget fjollet enhed Einsteinring-radien. Linsestjernen selv er så lyssvag, at den overdøves af baggrundsstjernen, der er en kæmpestjerne, og vi kan derfor ikke direkte finde massen af linsestjernen og dermed heller ikke bestemme massen af dens planet. Men via en statistisk analyse af kildestjernens størrelse, forløbet af mikrolinsens forstærkning samt kendskab til størrelsesfordelingen af Mælkevejen stjerner kan man komme med udsagn om linsestjernen og dens planet (se figur 3).

Af figuren og figurteksten fremgår det, at det er mest sandsynligt, at planeten er 5,5 gange så tung som Jorden og kredser to gange så langt fra sin stjerne som Jorden fra Solen med en periode på ni år.

Fra figur 3 kan man udregne at linsestjernen er cirka en fjerdedel så stor (i masse) som Solen, og derfor at dens planet får cirka 1/1000 så meget lys som Jorden gør. Hvis man i første omgang ser bort fra varme fra planetens indre, atmosfæreeffekter og så videre, er planetens overfladetemperatur 220°C , og man skal derfor nok have en god fantasi for at forestille sig, der kan være flydende vand og nok også liv.

Når opdagelsen alligevel har skabt så meget opmærksomhed, så er det fordi, OGLE 2005-BLG-390Lb er den mindste extra-solare planet, der er opdaget og offentliggjort [3]. For den metode, man hidtil har fundet flest extrasolare planeter med, "radialhastighedsmetoden", kan primært finde tungere planeter i tætte omløb ved hjælp af disses gravitationelle indvirkning på deres stjerne, og alle de planeter der er fundet med denne metode er derfor også store planeter i tætte kredsløb (se artiklen om metoder til detektion af andre planetsystemer i KVANT nr. 3, 2004 [4]). Disse systemer er selvsagt meget anderledes end vores eget solsystem, hvor de store gasplaneter som bekendt kredser mange astronomiske enheder fra Solen, og hvor de indre planeter alle er relativt små. Radialhastighedsmetoden har derfor rejst to spørgsmål:

1. Findes der også små planeter i store kredsløb, som vi ikke kan se på grund af vores eksperiment (udvalgseffekter som følge af metoden)?
2. Er det så sikkert, at vi er alene i Mælkevejen givet, at livet næppe kan eksistere på store (gas-) planeter?

I januar kunne vi svare bekræftende på det første spørgsmål, og kom lidt tættere på (et benægtende svar) på det sidste.

Litteratur

- [1] ESO pressemeddelelse den 25. januar 2006, "It's Far, It's Small, It's Cool: It's an Icy Exoplanet!", <http://www.eso.org/outreach/press-rel/pr-2006/phot-03-06.html>
- [2] PLANETs website, <http://planet.iap.fr>
- [3] J.-P. Beaulieu et al. (2006), Discovery of a cool planet of 5.5 Earth masses through gravitational microlensing, *Nature* bind 439, nr. 7075, s. 437.
- [4] Uffe Gråe Jørgensen (2004), Er Solsystemet almindeligt blandt planetsystemer?, *KVANT* bind 3, s. 8.



Christian Vinter,
ph.d.-studerende ved Niels Bohr Institutet, men arbejder til og med marts ved Institut d'Astrophysique de Paris. Medlem af PLANET og arbejder med mikrolinsemåling af frekvensen af extrasolare planeter. Christians vejleder er Uffe Gråe Jørgensen.

PFEIFFER  VACUUM

NYHED

Markedes nyeste
Helium Læksøger
SmartTest

Med frit valg af
backingpumpe. Tør
membranpumpe
Olietætnet lamelpumpe
integreret i SmartTest

Extern backingpumpe
efter ønske.

Tel 4362 3800 Fax 4362 3850
efa@pfeiffer-vacuum.dk