

Center for Stellar Astrophysik 2018



Opsendelsen af TESS med en Falcon 9 fra Kennedy Space Center i april 2018.

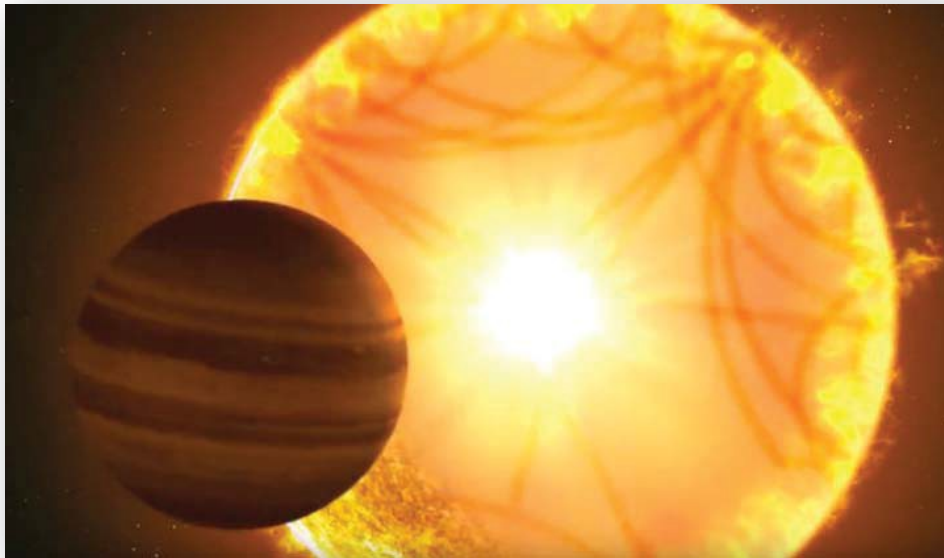
Årets videnskabelige højdepunkter

Stellar Astrophysics Centre (SAC) påbegyndte centrets anden periode 1. april 2018. Gennem SACs levetid har mange i vores stab udviklet nye videnskabelige aktiviteter og fået yderligere finansiering til at udvide disse aktiviteter. Centret fortsætter med at opretholde en ledende position inden for en bred vifte af forskningsaktiviteter; fra stjerner og deres omgivelser til galaktisk arkæologi, exoplaneternes egenskaber og udvikling, og astrobiologi.

Vi er i færd med at udvide en af vores primære forskningsfaciliteter - Stellar Observations Network Group - med to nye teleskoper i Australien. Det er resultatet af dansk finansiering sammen med et forsknings samarbejde med University of Southern Queensland, University of Sydney, University of New South Wales, Monash University og Australian National University. Den nye facilitet, som forventes at gå i gang i starten af 2020, består af to 70-cm teleskoper udstyret med en dansk-finansieret spektrograf. Teleskoperne vil blive placeret på Mt Kent Observatory i Southern Queensland i Australien; de bliver robot-styrede og kontrolleret fra Aarhus Universitet.

Vi fortsætter med at bruge rummissioner i vores studier af stjerner og exoplaneter. Rum-dataene er indtil nu primært kommet fra Kepler/K2-missionen, som afsluttede sine aktiviteter i 2018, efter 9 år. SAC er dybt involveret i planlægningen af det videnskabelige program for NASA's TESS mission, der blev opsendt fra Kennedy Space Center i april 2018. TESS's aktiviteter inden for stellar astrofysik bliver organiseret og ledet af forskere ved SAC gennem TESS Asteroseismic Science Consortium (TASC). SAC er vært for en international platform til fordeling af data fra TESS og facilitering af det internationale samarbejde inden for TASC: <http://tasoc.dk>. Desuden organiserer SAC TESS workshop-serien Data for Asteroseismology (T'DA), med adskillige workshops i 2018. Formålet med serien er at forberede en effektiv udnyttelse af asteroseismiske data af høj kvalitet fra TESS-missionen. I juli 2018 var SAC vært for den store internationale TASC4/KASC11 workshop med 160 deltagere. Målet fokuserede på brugen af TESS-data til at detektere stjernesvingninger og bestemme egenskaberne ved stjerner og exoplaneter.

De første videnskabelige resultater fra TESS er nu under offentliggørelse, med meget betydelige bidrag fra forskere ved SAC. Det inkluderer det første eksempel hvor TESS-data blev brugt til asteroseismologi for en stjerne med en exoplanet, som desuden blev observeret af jordbaserede teleskoper, inklusive et stort antal observationer med SONG Hertzsprung-teleskopet på Tenerife. Denne nyopdagede exoplanet (TOI-197.01) er en gasplanet på størrelse med Saturn, i en bane omkring stjernen med en periode på kun 14 dage. Undersøgelserne viser at planeten har en massefylde på kun 1/13 af Jordens massefylde og en masse på ca. 60 gange Jordens masse. Planetens alder, lidt over 5 milliarder år, er en smule højere end Jordens alder. Med disse resultater er TOI-197.01 en af de indtil nu bedst beskrevne exoplaneter af denne type.

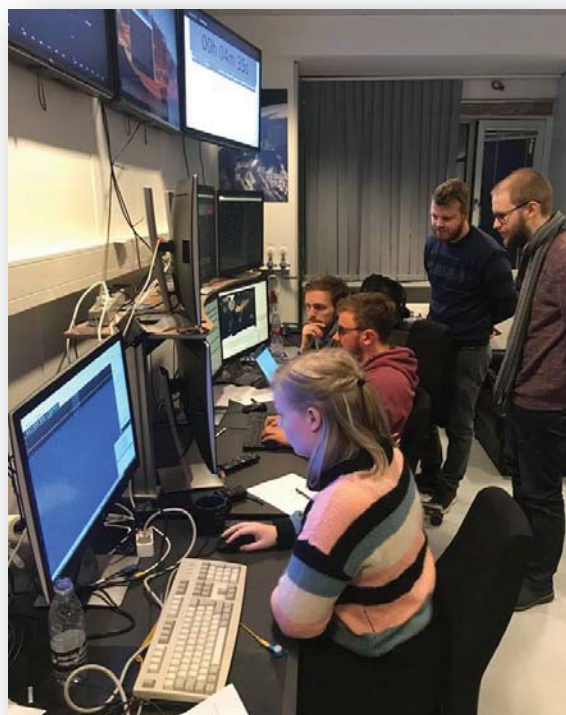


TOI-197.01 som er fundet med TESS er en Saturn-lignende planet i kredsløb om en stjerne som viser stjerneskaelv.

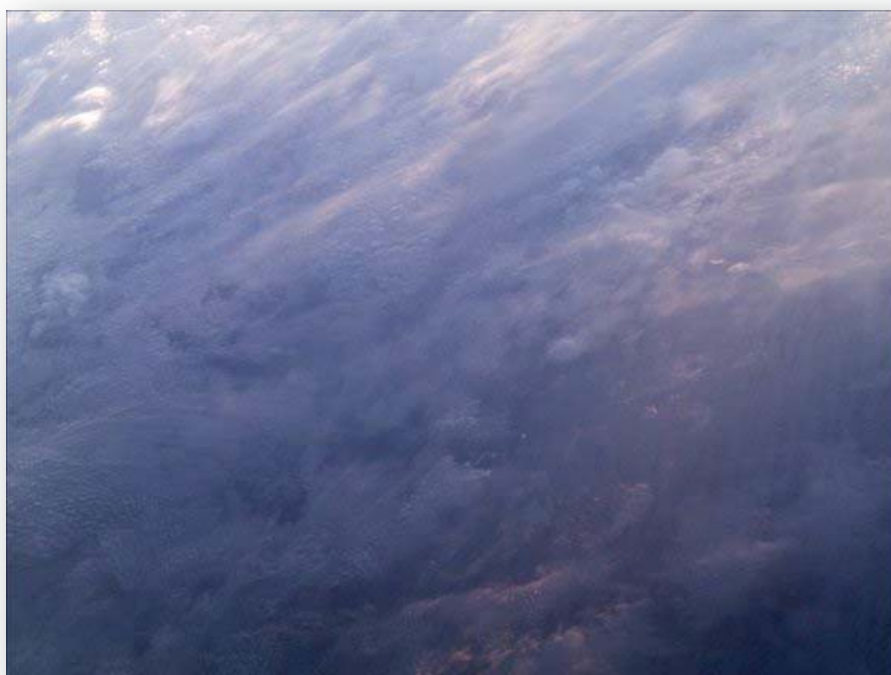
En undersøgelse af exoplaneten WASP-33b, ledet af forskere fra SAC, brugte OSIRIS spektrografen på Gran Telescopio Canarias (GTC) på La Palma, Spanien til at detektere aluminium-oxid i atmosfæren omkring en ekstremt varm Jupiter-størrelse planet, med en ligevægtstemperatur på 3.200 C. Sådanne studier viser, at vi kan bestemme egenskaber ved exoplanet-atmosfærer, med en teknik som i fremtiden kan bruges til at lede efter biosignaturer i atmosfæren omkring Jord-lignende planeter.

En stjernes magnetfelt forårsager den aktivitet som vi kan observere som, f.eks., stjernerpletter (analoge til solpletter). Disse mørke områder viser sig hvor stjernens magnetfelt er kraftigt koncentreret. En af de måder der kan bruges til at karakterisere aktiviteten af vores sol, er at konstruere et såkaldt 'sommerfugle-diagram', der illustrerer positionen i breddegrad af solpletterne. Forskere fra bl.a. SAC har nu for første gang været i stand til at lave et tilsvarende sommerfugle-diagram for en anden stjerne. Diagrammet blev konstrueret ved hjælp af asteroseismiske data fra Kepler-missionen for den sol-lignende stjerne HD 17370. Dette resultat demonstrerer asteroseismologiens potentiale for at studere stjernernes magnetiske aktivitet.

SAC har startet en ny rum-aktivitet i samarbejde med Institut for Ingeniørvidenskab, Institut for Fysik og Astronomi, Institut for Geoscience og det danske firma GOMSpace. Den første succes for dette nye initiativ var opsendelsen af Delphini-1. Denne lille satellit (10 cm x 10 cm) er fokuseret på at demonstrere operation og kommunikation. Delphini-1, som er Aarhus Universitets første satellit, er nu i bane om Jorden. Opsendelsen, som blev leveret gratis af European Space Agency, fandt sted i december 2018 under en klar blå himmel under overvågelse af en gruppe af SAC's studerende og ansatte, som var involveret i bygning og test af satellitten. De første data fra satellitten er nu modtaget og viser at satellittens kamera virker efter hensigten



Studerende arbejder i Delphini-1 kontrolrummet på Aarhus Universitet



Billede taget af Delphini-1 over det Sydlige Stillehav d. 8 marts 2019