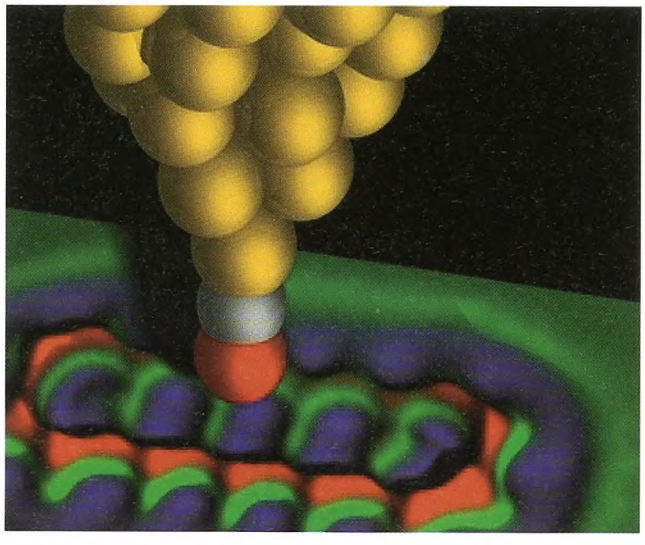
KVANT-nyheder

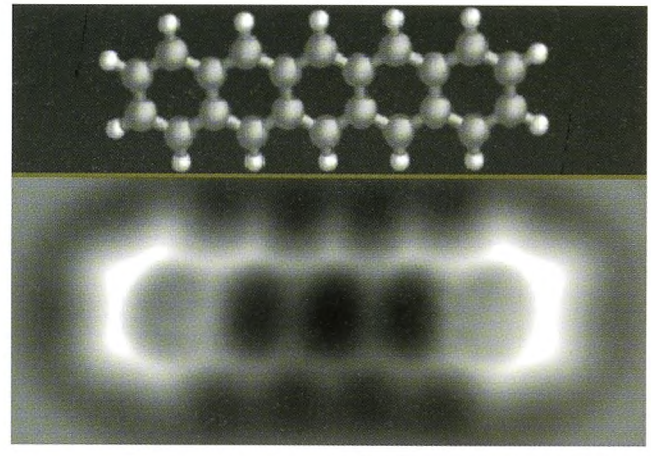
Af Sven Munk og John Rosendal Nielsen, KVANT

AFM ser atomer i molekyler

ATOMFYSIK. Med AFM (Atomic Force Microscopy) i en forfinet version er et molekyle blevet afbildet atom for atom. IBM's forskningslaboratorium i Schweiz oplyser, at man har konstrueret et AFM med en opløsningsevne på 0,14 nm. Billedet herunder viser den geometriske udformning af sensordelen i et AFM. Det afgørende for opløsningsevnen er spidsens udforming. Ved at lade denne bestå af et lille molekyle – kul-mono-oxid (den røde kugle) – ser det ud til, at det ultimative er nået.



Under spidsen ses det molekyle, der skal udmåles. Her drejer det sig om et pentacen-molekyle, der består af 22 kulstof- og 14 hydrogen-atomer. For at bestemme de meget svage kræfter mellem spidsen og det undersøgte molekyle, må det hele køles ned til 5 K. De kræfter, der skal registreres, angives i pikonewton (pN).



Herover ses en computer model af et pentacen-molekyle og det billede, som kan skabes med det forbedrede AFM-instrument. Om den fantastiske opløsning kun kan opnås, når det undersøgte molekyle er fladt, er ikke oplyst.

Kilde: "The Chemical Structure of a Molecule Resolved by Atomic Force Microscopy", L. Gross et al., Science 325, 1110 (2009) (http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/325/5944/1110).



Brorfelde er sat til salg!

ASTRONOMI. Brorfelde Observatoriet, der ejes af København Universitet, er sat til salg. Observatoriet har en unik placering med nattemørke, hvilket gør stedet perfekt til astronomiske observationer. Området er på 40 hektar med 15 bygninger og ligger cirka 10 km fra Holbæk. Det er kendt for at ligge meget smukt, der findes ikke mange tilsvarende steder i Danmark.

Brorfeldes Vennekreds, med mag. scient. Hans Jørn Fogh Olsen i spidsen, håber på at lokaliteten bliver fredet. Området såvel som bygningerne er af en unik karakter og de håber, at det bliver fredet. Fredningen bakkes op af naturfredningsforeningen, Friluftsrådet, Foreningen for Bygnings- og Landskabskultur samt lokale grupper og kommunen. De håber at Brorfelde kan benyttes til fritidsaktiviteter.

Brorfeldes Vennekreds har i forbindelse med redningsforsøget fremstillet en film om stedets historie, og de har sendt filmen til alle folketingets medlemmer i håbet om at det vil vække politikernes interesse for bevarelse af dette fantastiske område. Man kan selv hente filmen på foreningens hjemmeside.

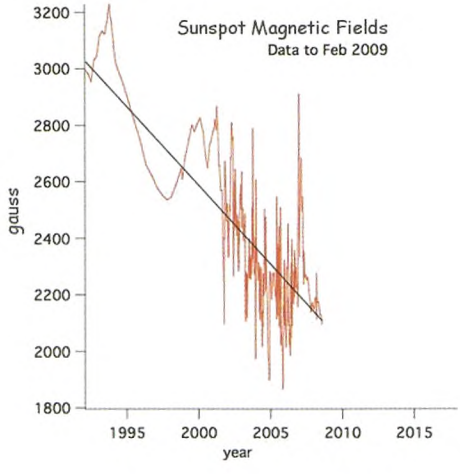
Kilder: www.brorfelde.dk; ing.dk/artikel/101982-historisk-dansk-observatorium-sat-til-salg.

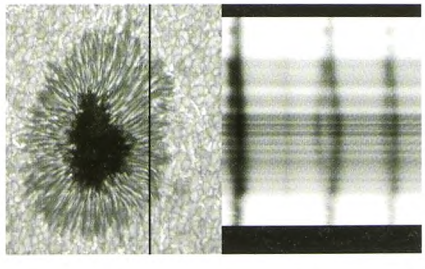
Er det slut med Solpletterne?

ASTRONOMI. De, der observerer Solen for øjeblikket, vil være klar over, at Solen oplever et minimum af antal solpletter for øjeblikket. Der kan gå hele måneder uden der er selv den mindste solplet på Solens overflade, og dette har fået forskerne til at overveje, om solpletter vil forsvinde helt.

Matt Penn og Bill Livingston fra National Solar Observatory i Tucson har de sidste 17 år målt magnetfeltet i solpletterne, og de har fundet eksperimentelt bevis for at magnetfeltets styrke af solpletterne er aftaget i dette tidsrum. Styrken er i gennemsnit aftaget med omkring 50 gauss for hvert år. Der opstår ikke solpletter på Solen uden et stærkt magnetfelt, og målingerne indikerer, at solpletter kun opstår, når magnetfeltet har en styrke på over 1500 gauss.

Teknikken til bestemmelsen af magnetfeltets styrke er relativ ny, hvilket betyder at man kun har måledata for de sidste 17 år. Man måler en speciel effekt i spektrene fra de magnetiske solpletter, hvor spektrallinier splittes i to. Effekten er opkaldt efter den hollandske fysiker Pieter Zeeman, der opdagede fænomenet i 1890'erne. Størrelsen af liniernes opsplitning angiver magnetfeltets størrelse. Den nye teknik gør, at man kan måle på infrarøde linier i modsætning til tidligere, hvor man kun målte på linier i den synlige del af solpletternes spektrum. De infrarøde linier er langt mere følsomme overfor Zeeman-effekten og giver derfor mere præcise målinger.





Der er ingen forskere, der betvivler Livingston og Penns målinger, der viser et klart fald i magnetfelternes styrke. Det kontroversielle ved Livingston og Penns arbejde er deres forudsigelse om, at solpletter helt vil forsvinde. Denne ekstrapolation tror de nu heller ikke helt selv på, men den har bragt sindene i kog. Der har tidligere været solpletfrie perioder – det mest kendte er Maunders minimum, hvor Solen var solpletfri i 70 år fra 1645 til 1715. Om der er tilsvarende perioder som Maunders minimum i vente, det vil tiden vise.

Kilde: http://science.nasa.gov/headlines/y2009/03sep_sunspots.htm?list-1340696; http://www.leif.org/EOS/2009EO300001.pdf.

Lyn rækker ud efter universet

GEOFYSIK. Forskere i USA havde held til at fotografere et 75 km langt lyn. Den elektriske udladning foregik mellem ionosfæren og troposfæren. Steven Cummer, Duke University, fortæller, at trods dårlige betingelser, fuldmåne og dis, havde de held til under stormen "Christobal" at lave en optagelse af et lyn, som strakte sig ud fra toppen af tordensky ca. 10 km over jordoverfladen. Lynets anden ende var ionosfæren 90 km oppe.

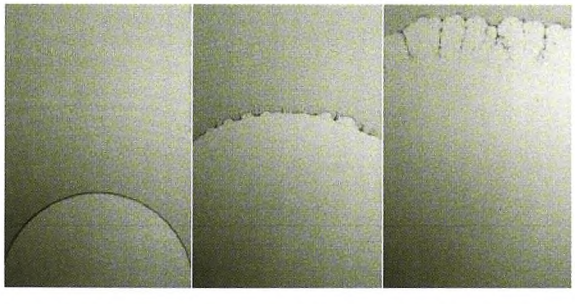


Udover lysudsendelsen lykkedes det forskerne at måle magnetfeltet, som strømmen i lynet frembringer. Ud fra måledata blev den samlede ladningsmængde, som flyttes, beregnet til 144 As (Coulomb). Mere almindelige, jordnære lyn flytter ladninger af nogenlunde samme størrelseorden.

Kilde: "Quantification of the troposphere-to-ionosphere charge transfer in a gigantic jet", Steven A. Cummer et al., Nature Geoscience, doi: 10.1038/ngeo607 (http://dx.doi.org/10.1038/ngeo607).

Bristende sæbebobler

BOBLEFYSIK. Når sæbebobler svæver i rummet ser man fluktuerende farveskift i selve hinden. Det er samme fænomen som det, der i dagligt sprog omtales som Newtons ringe. At der sker farveskift betyder at hindens tykkelse ændrer sig – bliver tyndere. Til sidst brister boblen. Dette fænomen er nu gjort til genstand for en nærmere undersøgelse.



En ny erkendelse er, at umiddelbart før hinden brister, begynder den at vibrere. For at komme til den afklaring, skal der bruges et højhastighedskamera, som kan levere 25.000 billeder per sekund. Oscillationerne starter 100 ms før boblen brister. Der dannes dråber af det, der umiddelbart før var en del af hinden. I artiklen peges på, at de beskrevne mekanismer kan øge forståelsen af processer, som danner aerosoler.

Kilde: "Soap Films Burst Like Flapping Flags", Henri Lhuissier und Emmanuel Villermaux; Physical Review Letters, Vol. 103, Art.Nr: 054501, doi: 10.1103/PhysRevLett.103.054501.

Opportunity øjner meteor på Mars

PLANETFYSIK. Vågne forskere, som var ved at styre den rullende Mars-robot hen over et fladt terræn, fik øje på en mørk klump forude. Med et alfa-partikelspektrometer kunne det ret sikkert fastslås, at genstanden var af jern.

Af dette følger så videre, at det er en jernmeteorit, som – spekulerer forskerne – måske er havnet på Mars for flere miliarder år siden. Meteorittens hovedmål er 60 × 30 cm og dermed den største af sin art, som er fundet på Mars. Ved nærkontakt med meteoritten kunne man se, at der var et tyndt lag støv på overfladen. Skrabedes der lidt i dette lag dukkede der noget metalglinsende op.

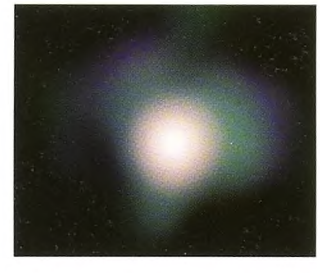


En forsker har luftet den tanke, at denne meteorit måske er landet på Mars på et tidspunkt, hvor atmosfæren var tættere end nu. Argumentet er, at hvis meteoritten ramte Mars nu, ville den bremsende virkning af atmosfæren ikke være særlig stor og derfor ville den blive knust til småstykker ved sammenstødet med Marsoverfladen.

Kilde: http://www.nasa.gov/news/index.html.

Kæmpestjernen Betelgeuse taber sig

ASTROFYSIK. Målinger med ESOs Very Large Telescope (VLT) har afsløret, at Betelgeuse er omgivet af en kæmpe gassky på størrelse med vort solsystem. Gassen udstrømmer fra stjernen og er således udtryk for at denne taber i vægt.



Betelgeuse, en af de mest lysstærke i konstellationen Orion (jægeren), er en rød supergigant. Den er endda en af de største kendte stjerner og 1000 gange større end vor sol. Radius af Betelgeuse er således som afstanden fra solen og (næsten) ud til Jupiters bane. På ranglisten over stjerners lysstyrke befinder den sig også helt i toppen. Udtrykt med tal svarer det til, at den lyser som

100.000 sole. For stjerner af den konstitution gælder mottoet: lev stærkt og dø ung. Med en alder på et mogle millioner år har stjernen allerede nået pensionsalderen. Astronomerne har forudsagt, at den ender sine dage som en supernova. Til den tid kan den ses på himlen selv i dagslys.

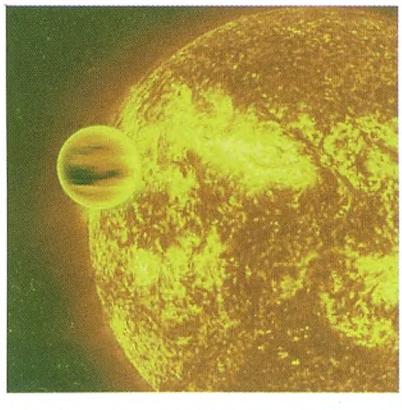
Det er for astronomerne fortsat lidt af et mysterium hvorfor og hvordan stjernen kan udspy så meget stof, at det svarer til én sol på 10.000 år. Billedet af betelgeuse omgivet af en gassky har kun kunnet laves med anvendelse af den mest avancerede astronomiske teknik. Med ESOs VLT (spejldiameter på 8,2 m) kombineret med adaptiv optik (NACO) er der opnået en opløsningsevne på 37 milli-buesekunder – hvilket er tæt på det teoretisk opnåelige.

En opløsningsevne som er 4 gange bedre (mindre) blev tilvejebragt ved hjælp af et par 1,4 m spejle, der via systemet AMBER realiserede interferometriske målinger. Her svarer opløsningsevnen til det man ville kunne opnå med et et teleskopspejl på 40 m. Denne måling er så fintfølende, at den kunne afsløre hastigheden af gassen forskellige steder i skyen. Forskerne mener at kunne fastslå, at strømningerne i gasskyen har en turbulent karakter.

Kilde: Science release ESO 27/09.

Sælsom kæmpeplanet

ASTRONOMI. Astronomer har opdaget en stor planet, som omkredser sin stjerne på 22,5 timer. Dette stjerneplanet system befinder sig i stjernebilledet Fønix 325 lysår borte. Planeten selv er tildelt betegnelsen (navn er vel for meget sagt?) "WASP-18b". Planetens eksistens blev afsløret ved den regelmæssige variation, der optræder i intensiteten af lyset fra stjernen, når planeten skygger mere eller mindre.



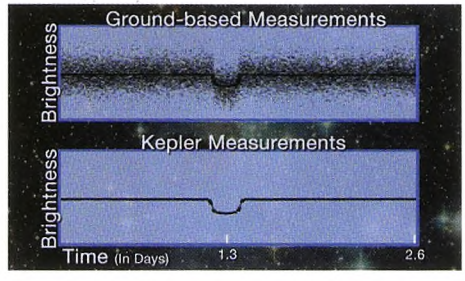
Afstanden mellem centralstjerne og planet er beregnet til 3 mill. km. Med en masse, som svarer til 10 × Jupiters, er det tillige en meget tung planet. Koblingen mellem planet og stjerne giver sikkert anledning til noget der ligner "tidevandseffekter", der så vil reducere planetens hastighed. Forskerne søger nu efter beregningsmetoder, som kan sætte tal på afbremsningen. Imidlertid er der enighed om, at planeten meget snart vil blive opslugt af centralstjernen. 1 million år.

Kilde: tidsskriftet Nature (ultimo aug. 2009) Douglas Hamilton, University of Maryland.

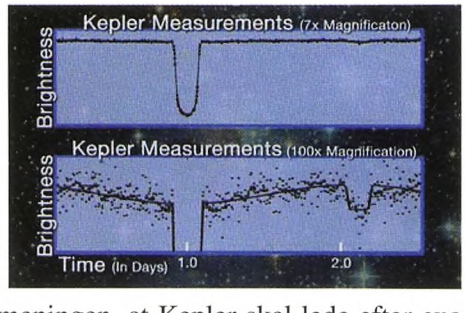
Kepler afslører exoplanets atmosfære

ASTRONOMI. NASA's nye exoplanetjagende rumteleskop, Kepler, har allerede haft sin første succes, og det er før den er kommet med afsløringer af nye exoplaneter. Kepler har fundet en atmosfære omkring en allerede kendt exoplanet, der kredser omkring stjernen HAT-P-7.

Exoplaneten, der kaldes for HAT-P-7b, var allerede kendt og skulle bruges til at undersøge om Kepler er følsom nok til at finde exoplaneter af Jordens størrelse. På figuren ovenfor ses testmålingerne fra Kepler, der strækker sig over 10 dage. De er sammenlignet med målinger fra et jordbaseret teleskop, og man kan tydeligt se at Kepler giver et langt mere klart billede af lysstyrken.



På figuren nedenfor ses en forstørrelse af lysstyrkemålingerne af HAT-P-7, hvor den øverste kurve er forstørret syv gange, mens den nederste kurve er forstørret 100 gange. Planeten passerer ind foran stjernen, hvor der er et kraftigt dyk (til venstre) på kurven. På hver side af dykket falder og stiger jævnt, hvilket tolkes som tilstedeværelsen af en atmosfære på HAT-P-7b. Det lille dyk (nederste kurve til højre) er der, hvor planeten passerer bagom stjernen. Ud fra dybden af dette lille dyk og udformningen af lysstyrkekurven har forskerne kunne beregne temperaturen af HAT-P-7b's atmosfære på dagssiden til ca. 2.380 °C. Den høje temperatur er ikke overraskende, da planeten ligger 26 gange tættere på HAT-P-7 end Jorden ligger på Solen.



Det er meningen, at Kepler skal lede efter exoplaneter ved løbende at tage billeder af det samme område på himlen mellem stjernebillederne Lyren og Svanen. Med de løbende observationer kan astronomerne overvåge mere end 100.000 stjerner. Kepler kan afsløre om stjernerne bliver svagere i et kort tidsrum, hvilket opstår når en planet bevæger sig ind foran (eller bagved) stjernen og os. Kepler skal indsamle data i mindst 3 1/2 år. De indledende testoptagelser lover godt for Keplers fremtid som exoplanetjagende rumteleskop.

Kilde: www.tycho.dk/article/view/5532; www.nasa.gov/mission_pages/kepler/news/kepler-discovery.html.