KVANT-nyheder

Af Sven Munk og John Rosendal Nielsen, KVANT

Saturns største ring

ASTROFYSIK. Med NASAs rumteleskop Spitzer har man opdaget en ring omkring Saturn, som er langt større end noget tidligere set. Ringen "begynder" omkring 6 mio. km fra planeten og "slutter" ude i en afstand på 12 mio. km. Koncentrationen af stof er meget lav, så ringen er ikke synlig med det blotte øje. På billedet herunder markerer prikken i ringens centrum saturn.



For at afsløre tilstedeværelsen af den store ring måtte Spitzer's longer-wavelength IR-kamera (også betegnet multiband imaging photometer) tages i brug. Selv om støvet i ringen kun har en temperatur på 70 K, er der nok termisk udstråling til, at Spitzer har kunnet opfange det. Spitzer Teleskopet, opsendt i 2003, kredser om Solen og er for øjeblikket 107 mio.km fra Jorden.

Kilder: A.J. Berbiscer, M.F. Skrutskie und D. P. Hamilton, *Nature*, DOI:10.1038/nature08515; http://www.spitzer.caltech.edu/

Multiferroika er under udforskning

FASTSTOFFYSIK. At lave et materiale, der samtidig kan være ferroelektrisk og ferromagnetisk, har været en vision i mange år. I begyndelsen benyttede forskere betegnelserne *ferroelektromagnetika* og *ferromagnetoelektrika*. I bestræbelserne på at systematisere begreberne kan man nu finde *ferroisk orden* og *ferroika* anvendt.

I materialer med den såkaldte magnetoelektriske effekt kan den ferromagnetiske orden ændres med en elektrisk spænding – og omvendt påvirke den ferroelektriske orden med et magnetfelt. Dette er i sig selv ikke en sjældenhed, men effekterne er små og derfor ikke lette at anvende i praksis. I multiferroika skulle en fælles orientering af elektriske dipoler og magnetiske spin bevirke en stærkt forøget virkning. Blot for at pege på en enkelt mulighed: strømløse magnetiske sensorer, der selv frembringer en spænding, når et magnetfelt rykker nærmere.

Ved lave temperaturer et godt stykke fra stuetemperatur er den magnetoelektriske effekt tydelig i manganit ($RMnO_3$) med sjældne jordarter (R=Ho, Er, Tm og Yb). Her vil påtrykning af et elektrisk felt give en faseovergang fra en antiferromagnetisk til en ferromagnetisk tilstand.

På nuværende tidspunkt er mere end 100 forbindelser kendte som besiddende multiferroistiske egenskaber. Et stof som Vismutferrit ($BiFeO_3$) udviser endog magnetiske og ferroelektriske egenskaber ved stuetemperatur.

Kilder: T. Lottermoser, T. Lonkai, U. Amann, D. Hohlwein, J. Ihringer, and M. Fiebig, *Nature* **430**, 541 (2004); http://www.ncnr.nist.gov/staff/jeff/-Multiferroics.html

Planeten med lavaregn

ASTROFYSIK. Atmosfæren på exoplaneten COROT-7B er lidt usædvanlig. Skyerne består af lavadamp og nedbøren kommer derfor som fortættet lavadamp. Om denne planet vides, at den, som Jorden, er præget af en overflade af sten. Den er større end Jorden (5 gange Jordens masse) og omkredser sin stjerne i en afstand af 2,5 mill. km.



Forskere har simuleret hvilke ligevægtstilstande, der kan råde i en atmosfære under så ekstreme betingelser. For COROT-3B er de kommet til det resultat, at atmosfæren hovedsagelig består af natrium, kalium, siliciummonoxid og ilt. Stenmaterialer indeholder hyppigt ilt, som frigøres, når sådant materiale fordamper. I mindre koncentration vil atmosfæren også indeholde magnesium, aluminium, kalcium og jern. Simuleringerne viser tillige, at natrium og kalium selv ved lave temperaturer forbliver i gasfasen.

Kilde: Chemistry of Silicate Atmospheres of Evaporating Super-Earths. L. Schaefer und B. Fegley, *Astrophysical Journal* **703**, L113 (2009). (Washington University i St. Louis).

Merkurs overflade næsten kortlagt

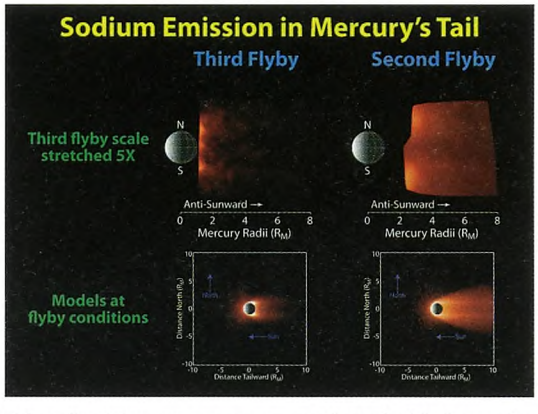
ASTRONOMI. Messengersonden foretog sin tredje passage af planeten Merkur den 29. september, hvor den optog billeder af yderligere 6 % af Merkurs overflade. Dette betyder at forskere nu har billeder af ca. 98 % af planetens overflade, hvilket er en klar forbedring, da man tidligere kun havde fotografier af knap halvdelen af Merkur.

Selvom Messenger kun har afdækket en begrænset del af Merkurs overflade under den sidste overflyvning, er der kommet interessante detaljer frem i lyset. Et eksempel på en spændende ting er det velbevarede dobbelt nedslagsbassin, der er vist på billedet. Det indre bassin er yngre end det ydre

bassin, der har en diameter på 290 km. Forskerne mener at der er gode muligheder for at finde det yngste vulkanske materiale på Merkur i indre bassin.



Messenger har ligeledes udført den mest omfattende undersøgelse af Merkurs ultratynde og flygtige atmosfære – også kendt som exosfæren. Merkurs tætte bane om Solen gør, at exosfæren får en hale af neutrale natrium (sodium) atomer – svarende til en komets hale. Ved de to tidligere passager var der en tydelig kometlignende hale af natriumatomer, som ved den seneste passage var formindsket betydeligt. Man tolker fænomenet som et resultat af ændret årstid på Merkur. Observationerne viser desuden, at tætheden af calcium og magnesium i exosfæren ændres med årstiden. Denne ændring i sammensætning af exosfæren er ikke fuldt forstået af forskerne.



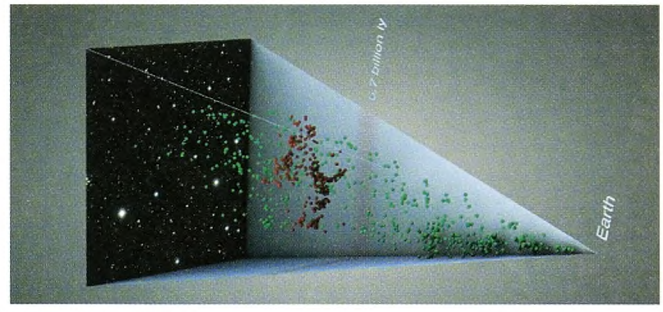
Fremtiden for Messenger er, at sonden skal bringes i omløb omkring Merkur i 2011. Der skal den udføre nogle mere kontinuerte studier af Merkurs exosfære, og dermed kan vi få en bedre forståelse af de processer, der har betydning for årstidsændringer af exosfæren.

Kilder: www.tycho.dk/article/view/5653; http://science.nasa.gov/headlines/y2009/03nov_hiddenterritory.htm?list1340696.

Kosmiske storskalastrukturer

KOSMOLOGI. Dette er måske ikke nyheden, hvor astronomerne får kaffen galt i halsen. Det har længe været kendt at galakserne ikke er jævnt fordelt i Universet men klumper sig sammen i strukturer, der bedst kan beskrives som netværk af gigantiske tråde på kryds og tværs gennem rummet. Der, hvor trådene mødes, findes større samlinger af galakser – dvs. galaksehobe.

Når astronomerne alligevel er ramt af en vis kådhed, er det fordi det er første gang, at man har observeret en så rig struktur i det fjerne univers. Tidligere har man måtte nøjes med at kortlægge strukturer forholdsvis tæt på, men de nye observationer har afsløret storskalastrukturer i en afstand af ca. 6,7 milliarder lysår fra Jorden.



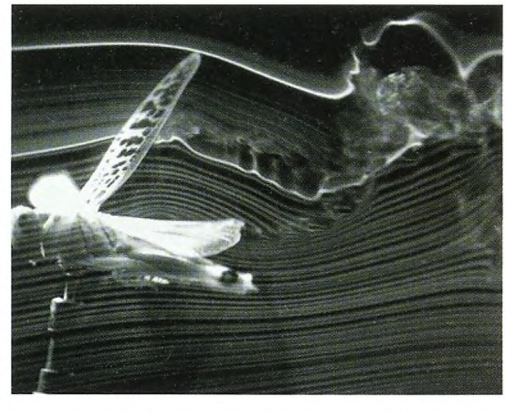
Illustrationen ovenfor angiver positionerne af galakserne og afslører den gigantiske samling af galakser. Galakserne i den nye struktur er vist med rødt, mens de grønne prikker repræsenterer galakser, der enten er foran eller bagved strukturen. Strukturen er enorm, idet den strækker sig over 60 millioner lysår, og hoben er formentlig 10.000 gange tungere end vores egen galakse. Der er noget der tyder på, at strukturen er endnu større end de nuværende observationer viser. Astronomerne er derfor i gang med at forberede nye observationer, der kan afklare strukturens størrelse.

De nuværende observationer er et resultat af et internationalt samarbejde mellem Japans Subura teleskop, der drives af National Astronomical Observatory of Japan, og ESO's Very Large Telescope. Under ledelse af Masayuki Tanaka fra ESO har man bestemt afstandene til alle galakserne ved hjælp af spektroskopiske observationer.

Kilder: www.tycho.dk/article/view/5651; www.eso.org/public/denmark/press-rel/pr-2009/pr-41-09.html

Græshopper flyver interkontinentalt

AERODYNAMIK. Fascineret af den effektivitet, hvormed græshopper flyver, har forskere nu set nærmere på de aerodynamiske aspekter. Overhovedet at få en præcis viden om vingernes bevægelsesmønster her været lidt af et projekt. Græshoppens vinger bevæger sig hurtigt og vingerne er i sig selv fleksible og ændrer kostant form under flyvning.



Med højhastighedskamera og en vindtunnel lykkedes det at skaffe så mange data, at der kunne laves en 3D-model af vingernes bevægelser, så aerodynamikken kunne eftergøres i en computer. Efter at have bestemt de parametre, som fik simuleringen til at passe med virkeligheden, prøvede man at ændre vingernes egenskaber. Fra at være som i virkeligheden, fleksible, blev de gjort stive. Desuden lod man folder og bugter på græshoppens vinger forsvinde. I begge tilfælde fik man en "græshoppe", som kunne flyve, men det nødvendige energiforbrug var samtidig vokset.

Kilde: Details of Insect Wing Design and Deformation Enhance Aerodynamic Function and Flight Efficiency, J. Young et al.; *Science* **325**, 1549 (2009).