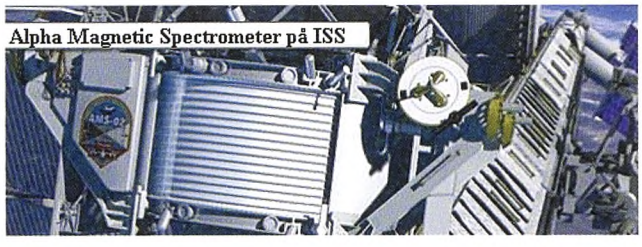
KVANT-nyheder

Af Sven Munk, KVANT

Mystik om kosmiske positroner

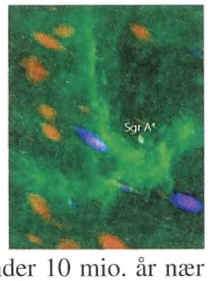
PARTIKELFYSIK. I maj 2011 blev der installeret en stor partikeldetektor, "Alpha Magnetic Detector" (AMS), på den internationale rumstation ISS. Denne skulle måle kosmiske partikler med meget stor energi i intervallet 1-300 GeV. Detektoren vejer 6.900 kg og har kostet den nette sum af 2 mia. dollar. Detektoren er monteret sådan på ISS, at den "ser" væk fra Jorden. Foreløbige målinger med AMS har godtgjort, at de *kosmiske positroner* opfanges med samme intensitet i alle retninger og at styrken synes at være konstant over tid. Dette udsagn er baseret på registrering af 30 mia. partikler, inklusiv 400.000 positroner.


Alpha Magnetic Spectrometer på ISS

Forskere, ved bl.a. CERN, leder nu efter forklaringer på det iagttagne. Én teori er, at partikler fra det mørke stof kan annihilere parvis og derved generere positroner. Andre og mere velforståede astrofysiske processer kan også tænkes. Neutronstjerner med kraftige magnetfelter (pulsarer) kan fx danne elektron-positron-par, men sådanne positroner vil hurtigt miste energi og højst nå 100-1000 lysår. Annihilationsprocesser fra sådanne positroner vil have et loft over energien. Et vist fald i antallet af positroner med mere end 250 GeV er bemærket, men forskerne vil ikke drage forhastede slutninger.

Kilde: M. Aguilar et al, First result from the Alpha Magnetic Spectrometer on the International Space Station. Precision Measurement of the Positron Fraction in Primary Cosmic Rays of 0.5-350 Gev. *Physical Review Letters* **110**, 141102, (2013).

Stjernedannelse nær sort hul



ASTROFYSIK. Det har været en udbredt opfattelse, at nye stjerner ikke kan dannes tæt på et supermassivt sort hul. Begrundelsen lyder, at tyngdefeltet er så kraftigt, at støv og stof suges ind i det sorte hul, før det når at samle sig i så store mængder, at det rækker til en stjerne. Imidlertid har astronomer undret sig over, at der findes stjerner med en alder på under 10 mio. år nær et sort hul med 4 mio. solmasser. Det nye radioteleskop ALMA (der måler millimeter/submillimeter bølger) har gjort det muligt, at undersøge dette spørgsmål nærmere. Billedet viser strålingskilder tæt på Mælkevejens centrum. Af dette udledes, at der strømmer molekyler ud af tætte gasskyer. Sådanne strømme ses ofte i forbindelse med stjernedannelse i andre dele af galaksen. Derfor mener forskerne, at noget tilsvarende gælder, selv om det sker meget tæt på det sorte hul (afstand 2 lysår).

Kilde: F. Yusef-Zadeh et al., ALMA Observations of the Galactic Center: SiO Outflow and High Mass Star Formation near Sgr A, *Astrophysical Journal Letters* **767**, L32 (2013).

Forud for Tjeljabinsk nedslaget

ASTROFYSIK. I dagene omkring den 15. februar 2013, hvor astronomer forberedte sig på at kigge efter asteroiden 2012 DA14, der passerede tæt forbi Jorden, dukkede en meteorit, som en anden ubuden gæst, op tæt på den russiske by Tjeljabinsk.

Forskere og andre har sammenstykket et billede af hændelsen. En stenblok på 10-20 meter, i familie med de jordnære Apollo-asteroider, kom ind i atmosfæren med en hastighed på 13-19 km/s. Meteoritten blev hvidglødende 32-47 km oppe i atmosfæren. Opvarmningen førte til sidst til en eksplosion i en højde på 15-25 km. Trykbølgen medførte flere tusinde skader på mennesker og bygninger. To forskere har beregnet meteorittens bane og konkluder, at Tjeljabinsk-meteoritten er i slægt med Apollo-asteroiderne – og *ikke*, som nogle har foreslået, Aten-familien (som fx 2012 DA14). Altså en ren tilfældighed, at en asteroide og en meteorit optræder samme dag.

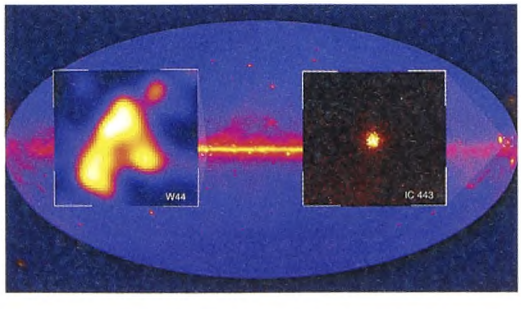
Kilde: Jorge Zuluaga og Ignacio Ferrin, A preliminary reconstruction of the orbit of the Chelyabinsk Meteoroid, (2013), http://arxiv.org/abs/1302.5377.

Kosmisk stråling fra supernovaer

ASTROFYSIK. Længe formodet, nu bekræftet: Det meste af den kosmiske stråling stammer fra eksploderende stjerner (supernovaer). Hovedparten af den kosmiske stråling udgøres af protoner med *meget* stor energi, så stor, at selv ikke de mest kraftfulde partikelacceleratorer på Jorden kan være med.

Det har hidtil været et problem, at lokalisere kilderne, da de elektrisk ladede protoner afbøjes i Mælkevejens magnetfelt. Med satellitobservatoriet Fermi, som måler gammastråling i den høje ende af energiskalaen, kunne denne begrænsning omgås. I stedet for at vente på, at protonerne ankommer til Jorden, kan Fermi måle gammastråling udsendt fra henfald af neutrale pioner, som dannes når de energirige protoner rammer protoner i den interstellare gas omkring en supernova.

Det viste billede kommer fra Fermi, hvor gammastråling markeres med rød.Ellipseformen er himmelhvælvet projiceret ind i et 2D plan. Den vandrette røde "linje" fortæller, at der er mange gammastrålings-kilder i Mælkevejens plan. Der blev sat fokus på efterladenskaberne fra to supernovaer IC 433 (i Tvillingerne) og W44 (i Ørnen). Afstanden er hhv. 5.000 og 10.000 lysår. De eksploderede formentlig for 20.000 år siden.



Kilde: M. Ackermann et al., Detection of the Characteristic Pion-Decay Signature in Supernova Remnants, *Science* **339**, p. 807 (2013), http://arxiv.org/abs/1302.3307. Figur kredit: NASA/DOE/Fermi LAT Collaboration.