

Kosmiskt strålande

De kosmiska partiklarna regnar ner över oss hela tiden. Julia Becker vill veta var de kommer ifrån.

av Robert Cumming

Hur hittar man en tysk astrofysiker bland folkmassorna på en svensk storstads paradgata? När det gäller Julia Becker hjälper inte fördomar om vare sig tyskar eller forskare. Det är de små tecknen som gäller: tung förmodligen laptopförsedd ryggsäck, vänligt leende och ögon känsliga för kosmiska partiklar. Fast nu ljög jag om det där sista. Julia Becker ser ut som en alldeles vanlig människa, men hon har alldeles spejsade sa-

ker i huvudet. Hon parkerar cykeln på Avenyn i Göteborg som hon besöker för tillfället och vi slår oss ner på ett kafé.

– Vad går du och tänker på just nu, frågar jag som inledning i ett försök att få ett spontant svar.

Men Julia Becker är van vid att få frågor om sin forskning och börjar förklara pedagogiskt att det hon alltid tänker på är de kosmiska partiklarna – de laddade partiklarna som kommer från långt utanför solsystemet och som regnar ner över oss hela tiden (och som ibland kallas kosmisk strålning).

Var kommer de ifrån egentligen? Frågan är het. Experimentet AMS-2 åkte nyss upp till rymdstationen för att fånga just kosmiska partiklar och undersöka deras ursprung. Har den mörka materian en roll i dramat? Är det – som många astronomer trots – supernovors chockvågor som får upp farten på dem?

– Det är faktiskt inte bevisat, säger Julia.

Det obevisade är väl Julia Beckers hemterritorium. Hon gör återbesök i Göteborg, en stad där hon tidigare arbetat som forskare. Här samarbetar hon med två av stadens tyngre professorer, Marek Abramowicz vid Göteborgs universitet och John Black vid Onsala rymdobservatorium och Chalmers. Det här är bara två projekt av många som Julia Becker har ett finger med i.

Vändpunkt i Örebro

Just nu har Julia ett jobb som biträdande professor vid Bochums universitet i mellersta Tyskland. Ändå är det naturligt för henne att vara i Sverige. Hon började sin bana inom den astronomiska forskningen när hon studerade fysik och under studietiden spenderade ett år i Örebro.

Julias hemstad Wuppertal, inte långt från Bochum, är känd för sin märkliga spårvagn där vagnarna hänger ner från rälsen. På plats sedan 1901 har den kanske inspirerat en och annan framtida ingenjör att tänka annorlunda. Men när den redan räkneglada Julia skulle plugga vidare efter gymnasiet var det utlandet som lockade. Med släkt i Örebro kändes Sverige som ett givet mål.

– Jag började plugga där faktiskt. Jag ville plugga utomlands. En anledning var att jag inte visste var jag ville plugga, så det kändes lika bra att börja utomlands



FOTO: ROBERT CUMMING

och skaffa utlandserfarenhet.

– Jag tyckte alltid det var spännande med fysik. Men jag tyckte också att det var svårt, och jag var inte säker på att jag skulle klara av det.

Där gjorde hon sitt examensarbete med hjälp av forskare vid hemuniversitetet Dortmund och Fredrik Wallinder vid Örebro universitet.

– Det var ett svårt ämne. Man fick verkligen sätta sig ner och ta mycket tid att lära sig grejerna. Jag tror man lär sig med tiden hur man hanterar såna abstrakta problem, att man inte kan förstå allt. Att det tar tid att förstå saker.

PA: Är fysik fortfarande svårt?

– Ja, annars hade vi löst allting! Det är klart att det är så fortfarande, men man går framåt ändå även om det är svårt.

Kosmiska partiklar

Julias forskning började redan i Örebro inta en plats där partikelfysikens och astronomins vägar korsas.

– Min huvudfråga som jag pysslar med är att ta reda på ursprunget till den kosmiska strålningen, partiklar i rymden som är laddade och reagerar på magnetfält i universum och som man inte vet var de kommer ifrån.

Tillsammans med kolleger i både Sverige och Tyskland är målet att ta fram metoder för att ta reda på var dessa mystiska partiklar kommer ifrån.

Små svarta hål

Sedan fick hon en postdoc-tjänst vid Göteborgs universitet. Där jobbar professor Marek Abramowicz, som intresserar sig särskilt för de svarta hålens närmaste omgivning.

De började redan då arbeta med ett klurigt projekt. Hur många små, ännu upptäckta svarta hål skulle det kunna finnas i universum? Arbetet med projektet håller Julia och Abramowicz på med även idag.

PA: Finns dessa svarta hål på riktigt?

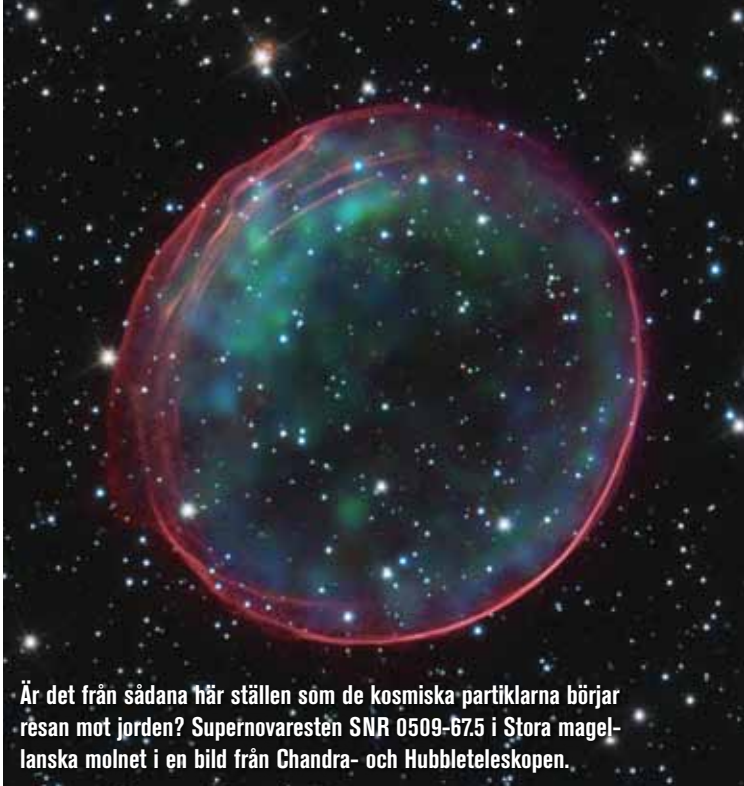
– Kanske, kanske inte. Just nu finns det ingen bra metod att upptäcka dem. Vi har försökt olika vägar, men det verkar väldigt svårt. Det kan till och med vara så att de kan utgöra den mörka materian.

De små hålen skulle möjligen kunna upptäckas om de ibland passerade genom stjärnor eller planeter. Då skulle man kunna se energin som frigörs. Men sådana händelser är mycket svåra att upptäcka, visar Julias beräkningar. Aningen så överförs så lite energi till planeten eller stjärnan – eller så är sådana händelser bara kolossalt sällsynta.

– Kanske bara en gång i universums historia!

Antarktis' isar som partikelfångare

Nu deltar hon, tillsammans med kollegor i Tyskland, Stockholm och Uppsala, i det internationella experimentet IceCube, som finns på Antarktis och registrerar universums mest svår-fångade partiklar, neutrinerna. För Julia är det neutrinerna som slutgiltigt kan lösa gåtan om de kosmiska partiklarna.



Är det från sådana här ställen som de kosmiska partiklarna börjar resan mot jorden? Supernovaresten SNR 0509-67.5 i Stora magellanska molnet i en bild från Chandra- och Hubbleteleskopen.

BILD: NASA/CXC/SNO/J.HUGHES W. PL. NASA/ESA/HUBBLE HERITAGE TEAM/STSC/AURA



Neutrino teleskopet IceCube i Antarktis.

FOTO: NSF/ICECUBE/FOREST BANKS



IceCubes neutrinodetektorer borrar ner i den antarktiska isen.

FOTO: NSF/ICECUBE/B. GUDBJARTSSON

SOMMARENS PROFIL: JULIA BECKER

– De kan vara jätteviktiga, säger hon.

Som teoretiker har hon en lika viktig roll i projektet som de som bygger experimentet och mäter dess resultat.

– Mitt ämne var väl att kolla vilka källor som finns som kan producera neutriner med hög energi. Har du redan en teori om vad partiklar kan komma ifrån så är det enklare att designa sin analys så att man kan se något, säger Julia.

IceCube har redan sett neutriner som uppstår när kosmiska partiklar träffar atmosfären. Men ännu väntar forskarna på att bekräfta neutriner från yttre rymden.

– I mitt arbete tittade jag på olika källor, aktiva galaxkärnor och gammablixtar.

Med sina beräkningar för IceCube får Julia kombinera två favoritområden, partikelfysik och astronomi.

– Det var de ämnen i mina studier som jag tycker var skojigast. Det var roligt att lära sig mer om partikelfysik, sen lära sig mer om astronomi, för man måste förstå hur de här källorna fungerar, det tyckte jag var jättespännande.

Varifrån kommer partiklarna?

PA: Vad är det med kosmisk strålning som vi inte förstår?

– Vi har ingen aning om var den kommer ifrån!

Astronomer har längre trott att de kosmiska partiklarna skickas ut i rymden från chockvågorna som uppstår när stjärnor exploderar som supernovor. Men ingen vet om det verkligen är sant – eller om det finns någon annan orsak bakom dem.

– Det är väl en bra teori. Men experimentellt finns det inget bevis för att det är sant.

Julia tror att neutriner, om de går att detektera med till exempel IceCube, kan ge svar på frågan. Till skillnad från de laddade kosmiska partiklarna far de i raka linjer genom rymden. Kan man fånga dem och identifiera deras källor så kan man äntligen få veta vad det verkligen är som skickar iväg de kosmiska partiklarna. Det är en viktig fråga för hur hela galaxen beter sig, tycker Julia.

– Det är en hel del energi som går till den kosmiska strålningen, så det är viktigt att förstå den.

Tillsammans med en student arbetar Julia på att kontrollera om IceCubes neutriner skulle kunna ha färdats till jorden ända från gammablixtar, som tros uppstå när svarta hål föds i avlägsna galaxer.

– Det är en väldigt trevlig analys, säger Julia.

En gammablixt håller på i tio sekunder, förklarar hon, så vet man var den finns på himlen. Då kan man kolla om IceCube sett en neutrino anlända från samma håll samtidigt som gammablixten. Men det gäller att göra det försiktigt. Vad som räknas som "samtidigt" kan vara subjektivt.

– Man tänker "Ja, härborta finns det en neutrino!" och så blir man psykologiskt lite jävig.

Istället gör Julias kolleger analysen blint.

– Vi gör först vår analys utan att titta på våra data.

Sedan får hela kollaborationen bedöma om analysmetoden är bra eller inte.

När alla har bestämt att den är bra så kan de riktiga data analyseras. Först då kan man vara säker på allt gått rätt till.



– Vi är väldigt försiktiga! Men det är bra. Så ska det gå till vetenskapligt. Det är jobbigt att dubbelkolla hela tiden, men inte alls tråkigt. Håller man på med en sån process så vet man till slut att det man får fram, det stämmer.

Mörk materia

Fysikerna tror att mörk materia också kan ligga bakom en del av de kosmiska partiklarna. Tecken på det har hittats av bland andra det svensk-italienska rymdexperimentet Pamela (PA 2008/4). Men för att kunna vara säkra måste astrofysikerna förstå fysiken bakom de kosmiska partiklarna.

– Pamelamätningarna kan man förklara med mörk materia, men det finns en möjlighet att förklara dem med astrofysik, med supernovarester, säger Julia.

Julia Becker brinner för de kosmiska partiklarna. Men undervisning och andra arbetsuppgifter pockar hela tiden på uppmärksamheten. Jag undrar vad det är med forskningen som motiverar henne. På ett medvetet plan handlar det om att föra forskningen framåt, menar hon. Men det finns ett annat skäl.

– Undermedvetet gör jag väl det för att det bara är roligt att lösa problem. Sânt som ingen annan har kollat på tidigare.

PA: Det låter ju roligt. Finns det något som är jobbigt med forskningen?

– Med mitt jobb ska jag arbeta, undervisa, hålla föredrag, resa, skriva ansökningar, bli intervjuad! Det är väldigt mycket på en gång. Då måste man vara organiserad och kunna känna sina gränser. Ibland kan det bli för mycket, och det händer att man har dåligt samvete när man inte hinner med allt i den omfattningen man själv tycker man borde.

PA: Har du någon ny upptäckt på gång som du kan berätta om?

– Nu i Göteborg har jag jobbat med John Black. Vi har en ny idé som vi har arbetat på, men inte publicerat än, där vi föreslår en ny metod för att hitta ursprunget till den kosmiska strålningen i Vintergatan. Det tror jag kan bli väldigt spännande. ★