

Snart start för ett av världens största fysikexperiment

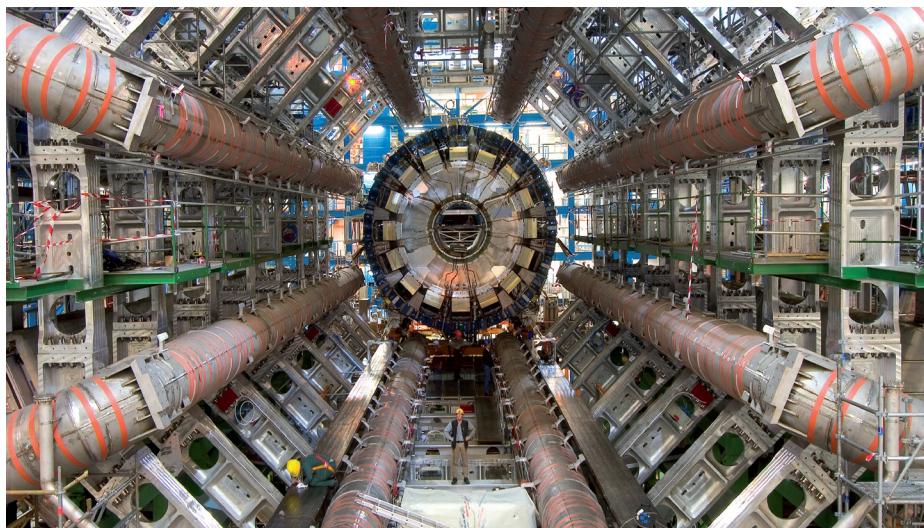
Utanför Genève ligger CERN, världens största partikelfysikcentra. Nästa år startar här ATLAS-experimentet som är partikelfysikgruppens största satsning genom tiderna. Det kommer att bli en guldgruva för forskare och studenter.

En ny era i partikelfysiken inleds när den stora protonkollideraren LHC (Large Hadron Collider) på CERN blir klar år 2007. Två strålar av protoner kommer att accelereras i motsatta riktningar i den 27 km cirkulära acceleratorringen och fås att kollidera vid energier som aldrig tidigare observerats i världens partikelfysiklaboratorier. Experimenten sker i det enorma precisionsinstrumentet ATLAS.

Två forskargrupper på SU deltar i projektet, partikelfysikgruppen och systemfysikgruppen. Grupperna deltar i två detektorprojekt – triggerprojektet och kalorimeterprojektet, och två fysik-analysprojekt. Stockholmsgruppen har dessutom ledningsansvar för utbildning och utåtriktad verksamhet.



Svenska doktorander framför en liten del av hadronkalorimetern.



ATLAS-detektorn, 46 m lång och stor som ett sjuvåningshus, under installation

Guldgruva för forskare och studenter

De exceptionella kollisionenergierna gör det möjligt att upptäcka nya partiklar och nya grundläggande processer. Fantastiska möjligheter öppnar sig att göra revolutionerande upptäckter inom partikelfysiken, och förändra vår syn på materiens inre och de processer som ägde rum i tidernas begynnelse.

Vid LHC kommer upp till 800 miljoner partikelkollisioner att hända varje sekund, men bara ett fåtal av dessa innehåller händelser som är intressanta för oss. Nya spännande fenomen och partiklar uppträder kanske bara en gång på 100 miljarder kollisioner.

ATLAS-experimentet kommer nu att för lång tid vara en guldgruva för forskare och doktorander och även påverka morgondagens skolfysik.

Den nya fysiken

Vår kunskap om den moderna fysiken sammanfattas framför allt i Standardmodellen för mikrokosmos och Big Bang modellen. Under de senaste decennierna har det utvecklats en stark koppling mellan elementarpartikelfysik och kosmologi. Vid CERN och med experiment som ATLAS kommer vi med stor sannolikhet att observera fenomen som inte beskrivs av dagens teori.

Många förväntar sig att den länge sökta Higgspartikelns kommer att upptäckas vid LHC. Det skulle i så fall innebära att vi kan börja förstå hur partiklars massa uppstår. Andra fenomen vi hoppas observera i ATLAS-experimentet kan komma att besvara intressanta frågor om universums uppbyggnad. Enligt Big Bang teorin skapades det exakt lika mycket materia som antimateria vid universums födelse. De flesta partiklar och antipartiklar som bildades i Big Bang har försvunnit genom att förintats tillsammans med sin partner. Varför blev det lite materia över?

Ytterligare ett kosmologiskt mysterium är den så kallade mörka materian, som utgör den största delen av materian i universum. En kandidat till denna okända materia som vi hittills aldrig observerat är sk supersymmetriska partiklar som skapades i Big Bang, och som funnits kvar i universum sedan dess. Är detta korrekt finns det goda möjligheter att dessa partiklar skall kunna skapas och observeras i ATLAS-experimentet.

Här kan du läsa mer om ATLAS:
<http://lepton.particle.kth.se/ATLAS2006/>
eller <http://atlas.ch>

Hur gick det till när Saeid uppfann världens hårdaste glas?

Att förena himmel och jord

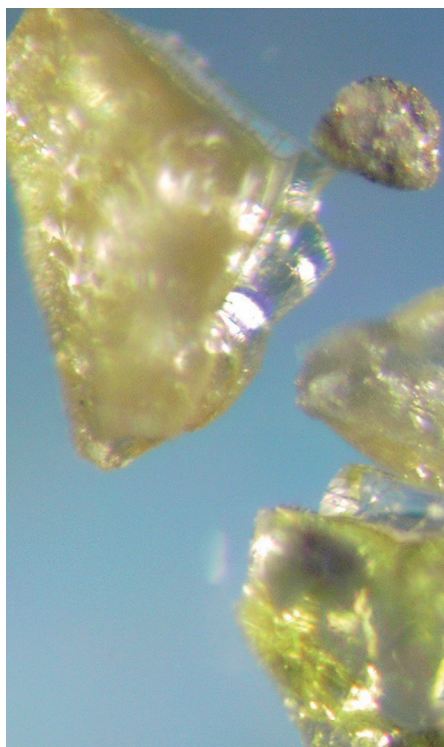
Luften vi andas består till 80 procent av kvävgas. Jordskorpan består till 90 procent av olika kiselöreningar. Syret i luften förenar sig gärna med kisel och bildar silikater – det finns över 1 000 kända sådana föreningar. Näst vatten är SiO_2 (kisel-dioxid) den mest undersökta kemiska föreningen, vilket visar på materialområdets mångfald och användbarhet. Men föreningar mellan kisel och kväve, de vanligast förekommande ämnena i vår omgivning finns det betydligt färre av – mindre än 50 sådana föreningar är kända, och samtliga är syntetiska.

Det beror på att kväve är en mycket stabil gas. De två kväveatomerna som gasmolekylen består av har en mycket stark bindning. Men om man bryter denna bindning och förenar kväve och kisel, får man keramiska material som har mycket starka egenskaper och som kan användas i en rad olika tillämpningar.

För några år sedan påbörjade jag ett projekt som gick ut på att studerade kristaller baserade på kiselnitrid. I försöken smältes kiselnitrid och tillsatsämnen vid hög temperatur och fick sedan svalna kontrollerat så att det bildades kristaller ur smältan.



Saeid Esmaeilzadeh



Världens hårdaste glas

Men en natt hände det något oväntat

Jag arbetar med smältor vid 1 500 till 2 000 grader och måste därför alltid ha kylvatten på till ugnarna. Mitt i natten blev det nåt fel så att kylvattnet stängdes av, ugnen stängdes automatiskt och smältan kyldes ner mycket snabbare. Jag upptäckte så småningom att jag hade fått ett helt nytt material med mycket intressanta egenskaper. Jag hade lyckats hitta en metod att framställa nitridbaserade glasmaterial. Det visade sig att dessa material har hög kemisk flexibilitet, de förenar sig enkelt med andra ämnen som metaller, samtidigt som de är mycket hårdare, har hög värmestålkhet, intressanta magnetiska egenskaper samt bättre ljusbrytningsförmåga än vanligt glas.

Det blev både publikationer, patent och ett företag av det hela. Forskningen blir mycket roligare för mig när forskningen genererar ny kunskap och samtidigt är till nytta för samhället, och att jag själv kan vara med i processen av att förverkliga den direkta samhällsnyttan.

SAEID ESMAEILZADEH

På gång inom fakulteten

Årets Sigrd Arrhenius stipendiat

2006 års stipendium ur Sigrd Arrhenius stipendiefond går till Lillemor Claesson som är forskarstuderande i mineralogi, petrologi och geokemi. Hon disputerar i höst på en avhandling med titeln "Water-rock interaction in seismically active areas." Läs mer på www.natvet.su.se

Frågelådan

Vårens frågelåda ägde rum redan 30 mars. Aula Magna var som vanligt fylld med tusen nyfikna sjätteklassare som ställde frågor till vår forskarpanel. Tillsammans med VR funderar vi nu på hur vi ska kunna spinna vidare på den nyfikenhet vi väckt.

ATLAS i Stockholm

I sommar träffas forskare inom ATLAS-projektet på AlbaNova och i Aula Magna. Bortemot 400 forskare från hela världen förväntas delta. Läs mer om ATLAS på: <http://atlas.ch>

Höstens arrangemang

10/9 Fysik i Kungsan
15-16/9 Geologins dag
22/9 Forskarnas kväll
28/9 Fortbildning för studie- och yrkesvägledare på Askö
8/9 Frågelådan
6/12 Arbetsmarknadsdag för naturvetare

Jubileum år 2007

Nästa år är det både Linnéåret och internationella polaråret (IPY). Vi kommer att ordna en del aktiviteter i samband med detta. Det blir vandringar i Nationalstadsparken, föreläsningar och lärarträffar mm. Mer information kommer i nästa fakultetsnytt.

Tipsa fakultetens informatörer

Tipsa gärna oss om du har nyheter eller annan information på: malin.stenberg@natkan, 3592
ylva.axberg@natkan.su.se, 3904