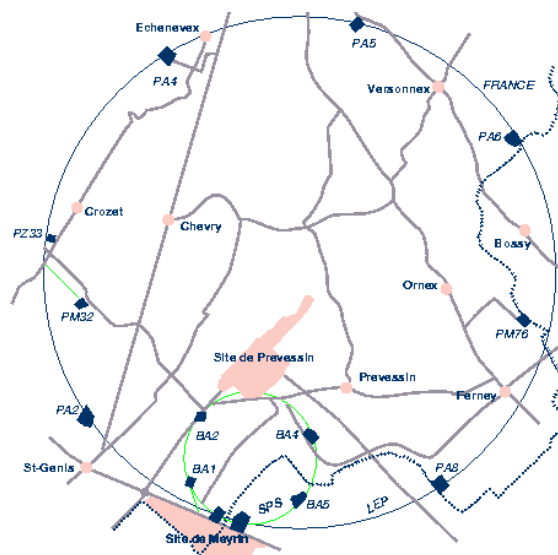


## Om CERN

CERN, (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire 'Det Europæiske Kerneforskningsråd'), europæisk laboratorium for kerne- og partikelfysik ved Genève i Schweiz. CERN blev på bl.a. Niels Bohrs foranledning oprettet i 1954 som et bidrag til genoprettelsen af Europas forskningsposition efter 2. Verdenskrig og som et europæisk samarbejde for at drive grundforskning med henblik på undersøgelse af stoffets inderste dele og de kræfter, som virker der, ved anvendelse af apparatur af en størrelsesorden, der oversteg et enkelt lands formåen. Dette har medført, at CERNs primære formål i dag er partikelfysisk forskning, selvom der også er betydelige aktiviteter inden for andre grene af fysikken såsom atom-, faststof- og kernefysik. Foruden at bidrage til grundforskningen spiller CERN en vigtig rolle i uddannelsen af forskere og studenter gennem kontakten til universiteterne og industrien i form af fælles udviklingsprojekter og ordrer. CERN har 19 europæiske medlemslande (deriblandt Danmark) og ca. 3000 ansatte, der sammen med 5000 fysikere fra medlemslandene og resten af verden udfører eksperimenter på laboratoriet i Genève. CERNs årlige budget var i 1993 på ca. 925 mio. schweizerfr. Medlemslandene betaler i forhold til deres nationalprodukt; Danmark således 1,7% (ca. 73 mio. kr.). CERNs øverste myndighed er Rådet, hvori hvert medlemsland har én stemme. Adgangen til CERNs faciliteter følger ikke nationale kvoter, men gives efter en faglig udvælgelse. Forslag til nye forskningsprogrammer accepteres alene på grundlag af deres videnskabelige kvaliteter, og grupper fra ikke-medlemslande har også adgang. De fleste eksperimenter foretages i dag af store samarbejdende grupper af fysikere fra forskellige universiteter.



Indtil 1981 var USA det førende land inden for partikelfysik, men siden har CERN overtaget denne førerposition takket være en målrettet udbygning af laboratoriets acceleratorkompleks. Den første accelerator på CERN var SC (Synchro Cyclotron), som i dag er nedlagt. Den var selv efter datidens standard lille, men husede i mange år den for kernefysik vigtige ISOLDE-facilitet. Samtidig færdiggjorde man i 1959 PSen (Proton Synchrotron), der i flere år var den største accelerator i verden. I dag indgår den som en del af det samlede acceleratorkompleks og er også vært for ISOLDE. Da lagringen ISR blev bygget i 1971, blev CERN udvidet ind i Frankrig. ISRen var indtil 1981 den accelerator, der havde den højeste energi. Det nok vigtigste resultat fra ISR var "opdagelsen" af sammenstød, som fører til udsendelse af partikler i store vinkler i form af høj-pT-jets. ISR blev nedlagt i 1983. Alle senere udbygninger er sket i nye områder i Frankrig. I 1972 blev der gjort en vigtig opdagelse, som antydede eksistensen af Z-bosonen, der var blevet foreslået teoretisk nogle år tidligere. Den næste accelerator var i 1974 SPSen (Super Proton Synchrotron), der i 1981 blev ombygget til en antiproton-proton lagring. SPSen ligger i en 7 km lang



underjordisk tunnel. Det var med SPSen, at man i 1983 fandt W- og Z-bosonerne. I 1989 stod den 27 km lange underjordiske elektron-positron lagring LEP (Large Electron Positron) færdig. LEP var da verdens største videnskabelige instrument. LEP bliver ombygget til LEP II, således at energien fordobles i 1996. Det vil gøre det muligt at producere par af W-bosoner. Det er blevet besluttet at bygge en ny accelerator, LHC (Large Hadron Collider), i LEPs underjordiske tunnel. Man forventer at kunne påbegynde eksperimenterne ved LHC i 2004, og den vil stå helt færdig i 2008. Med LHC vil det være muligt at accelerere både protoner og tunge ioner. Man håber i proton-proton sammenstødene at skabe nogle af de partikler, som partikelfysikteoretikerne har forudsagt, og i tungionseksperimenterne at påvise eksistensen af det postulerede gluonkvark plasma.

Det Fysiske Institut i Århus og Niels Bohr Institutet i København har begge deltaget i flere af de mindre programmer inden for atom- og kernefysik, især koncentreret om ISOLDE-faciliteten. Niels Bohr Institutet har endvidere bidraget til CERNs hovedprogram, først i boblekammereksperimenter, senere ved ISRen i eksperimentet, der "fandt" høj-pT-jets. En gruppe fra Niels Bohr Institutet deltog fra starten af SPSen i et eksperiment til måling af elastisk spredning med større energioverførelse end tidligere målt. Gruppen fortsatte med UA2-eksperimentet ved den ombyggede SPS. UA2 var det ene af to eksperimenter, hvori man opdagede Z- og W-bosonerne. I 1985 fik to CERN-medarbejdere, C. Rubbia og S. van der Meer, nobelprisen i fysik for idéerne, der gjorde denne opdagelse mulig. En anden medarbejder, G. Charpak, fik i 1992 nobelprisen i fysik for udviklingen af trådkammeret, som siden 1970 har været partikelfysikernes vigtigste instrument. Et andet vigtigt resultat fra UA2 var det endelige bevis for høj-pT-jets i hadronstød. Fra 1983 har Niels Bohr Institutet deltaget i LEP-eksperimenterne ALEPH og DELPHI, som har bidraget væsentligt til efterprøvningen af partikelfysikkens standardmodel gennem studier af Z-bosonen og de partikler, den henfalder til.

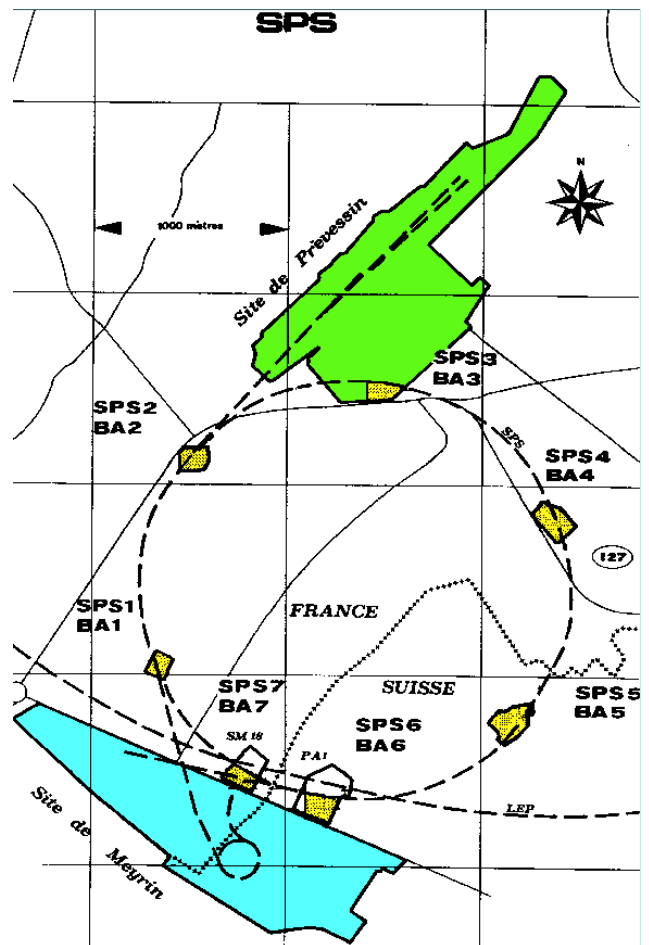
JDH

## Om LHC

Large Hadron Collider, LHC, partikelaccelerator, der er under opbygning ved CERN til protoner og tunge ioner; forventes færdig i 2005. Energien af hver protonstråle bliver 7000 GeV, hvilket er otte gange større end energien i den hidtil største accelerator Tevatronen. Samtidig vil luminositeten, der er et mål for sammenstødshyppigheden, blive 1000 gange større. Se også lagring.



SPS, superprotonsynkrotron, cirkulær accelerator med en omkreds på ca. 6 km beliggende på CERN ved Genève; taget i brug 1976. Maskinen har først fungeret som partikelaccelerator for protoner op til en energi på 450 GeV samt for svovlioner. I 1980'erne blev SPS benyttet som kollisionsring for protoner og antiprotoner; det var under denne funktion, at W- og Z-partiklerne, bærerne af den svage vekselvirkning, blev opdaget (se elementarpartikler). C. Rubbia og S. van der Meer fik nobelprisen i fysik i 1984 for opdagelsen af disse elementarpartikler. I dag bruges SPS som injektor til elektronkollisionsringen LEP og til acceleration af 36 TeV blyioner. Fra 2005 vil den injicere protoner i CERNs ny, store protonaccelerator LHC.



# Diverse kort

