

Højdepunkter

I 2016 overgik LHC maskinen sine design parametre og tillod ATLAS eksperimentet at indsamle mere data end i alle de foregående år tilsammen. Et ubarmhjertigt resultat af den forbedrede statistik var udslettelsen af de indikationer af anomalier som skabte så stort røre sidste år. De viste de sig desværre at være statistiske fluktuationer.

Men den forbedrede statistik gjorde det samtidigt muligt for Discovery's LHC gruppe at søge efter stadigt mere sjældne begivenheder, såsom eksempler på ikke-bevarelse af lepton tal, og gav også nye muligheder for præcisionsmålinger af Standardmodellens parametre. Her står vores fænomenologigruppe klar, bevæbnet med metoder fra effektiv feltteori til at sætte præcise grænser for mulige effekter af fysik ud over Standardmodellen. Interessen for disse nye metoder understregedes af den store internationale deltagelse i vores konference "Higgs Effective Field Theories 2016".

Vi fik også mulighed for at analysere data taget med ALICE detektoren i december 2017 hvor bly-ioner kolliderede med den monstrøse totale energi af en *Peta* elektronvolt. Denne analyse bekræftede tidligere indikationer af at den såkaldte kvark-gluon plasma tilstand var universets tilstand i dets første milliontedel af et sekund.

I et specielt run i slutningen af 2016 blev bly-ioner kollideret med protoner og vi håber at disse data vil kaste lys over det kontroversielle spørgsmål om "små systemer" kan udvise kollektiv opførsel.

I mellemtiden tog vi et kæmpe skridt i beregningen af spredningsamplituder. Enhver som har prøvet at lave en "1-loop" korrektion til en kvantemekanisk amplitude ved hvor kompliceret det er at udføre. Imidlertid lykkedes det Discovery's amplitude gruppe at gennemføre en 8- og endda en 10-loop beregning, som er omkring 2.7 millioner gange mere kompliceret end 1-loop problemet. Herved har centret placeret sig som verdensmester i præcise kvante-felt beregninger.

IceCube gruppen gjorde store fremskridt i analysen af de indsamlede data på Sydpolen, resulterende i forbedrede grænser for mulige annihilationer af Mørkt Stof partikler i Mælkevejen samt for parametrene af hypotetiske ekstra neutrino-arter.

Sådanne ekstra, "sterile", neutrinoer er også emnet for ny teoretisk og eksperimentel forskning ledet af Oleg Rychaiskiy. I 2016 delte han en ERC Advanced bevilling til undersøgelser af disse hypotetiske partikler som potentielt kunne forklare mysteriet om det Mørke Stof.

Et endnu større mysterium er den såkaldte Mørke Energi som tilsyneladende accelererer universets udvidelse. Imidlertid viste en bemærkelsesværdig analyse fra 2016 af Niels Bohr Professor Subir Sarkar og Discovery PhD student Jeppe Trøst at det empiriske grundlag for Mørk Energi er tyndere end tidligere antaget.

Endeligt er data fra Planck satellitten stadigvæk en guldgrube for centrets udforskning af universets tidligste begyndelse og af igangværende astrofysiske fænomener. Disse data vil i fremtiden blive suppleret med data fra DeepSpace observatoriet i Grønland. I 2016 blev elektronikken og laboratoriet testet og den vil blive installeret i 2017.