


TEMEL BİLİMLER ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ (TBAE) TEORİK PARÇACIK FİZİĞİ YAZ OKULU 2024 (TPF'24)



TEMEL BİLİMLER ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
Teorik Parçacık Fiziği Yaz Okulu 2024
(TBAE TPF'24)


$$\mathcal{L}_{int} = -\frac{1}{4} \text{Tr}(F_{\mu\nu} F_{\mu\nu}) + \frac{\theta}{64\pi^2} \text{Tr}(G_{\mu\nu} G_{\mu\nu}) + |D_\mu \phi|^2 + \mu^2 \phi^\dagger \phi - \lambda(\phi^\dagger \phi)^2$$
$$+ \bar{\psi}_L \gamma^\mu D_\mu \psi_L + \bar{\psi}_R \gamma^\mu D_\mu \psi_R - (N_f \bar{\psi}_L \phi \psi_R + \lambda_f \bar{\psi}_L \phi \psi_R) + \text{h.c.}$$
$$\mathcal{L}_{grav} = \frac{Y_{\mu\nu}}{16\pi G} (\partial^\mu \phi^\dagger \partial_\mu \phi)$$
$$ds^2 = c^2 dt^2 - a(t)^2 \left(\frac{dr^2}{1-kr^2} + r^2 d\Omega^2 \right)$$

05-14 Temmuz 2024 tarihleri arasında, TÜBİTAK Temel Bilimler Enstitüsü (TBAE) tarafından "TBAE Teorik Parçacık Fiziği Yaz Okulu 2024 (TBAE TPF'24)" düzenlenecektir. Okulun amacı, yüksek enerji fiziği ile ilgili lisansüstü çalışmalar yapmak isteyen, bu alanda çalışmalar yapan, bununla birlikte CERN ve benzeri araştırma merkezlerine gitmek isteyen öğrencilere yüksek enerji fiziği ile ilgili gerekli teorik alt yapıyı sağlamaktır. Yurtiçinden ve yurtdışından çeşitli üniversitelerde çalışan eğitici tarafından verilecek olan derslerde, Özel Görelilik, Kuantum Mekanikliği, Kuantum Alan Teorisi, Kuantum Elektrodinamiği, Grup Teori, Standart Model ve Standart Model Ötesi konularında temel teorik bilgiler verilecektir.

Bilim Kurulu:
Orkun Hasekioglu (TBAE)
Ilkay Türk Çakır (AÜ-HTE)
Saleh Sultansoy (TOBB ETÜ)
Orhan Çakır (AÜ)
Serkant Ali Çetin (İSÜ)
Erkan Özcan (BÜ)
Hayriye Sunda Pamuk (İMÜ)

Düzenleme Kurulu:
Orkun Hasekioglu (TBAE)
Rasim Ayar (TBAE)
Ekrem Oğuzhan Anginer (TBAE)

Eğitmenler:
Mustafa Tek (İMÜ)
İsmail Turan (ODTÜ)
Orhan Çakır (AÜ)
Saleh Sultansoy (TOBB ETÜ)
Serkant Ali Çetin (İSÜ)
Cem Salih Ün (BUÜ)
Semran İpek (İMÜ)
Ali Murat Güler (ODTÜ)
Tahmasib Aliyev (ODTÜ)
Bayram Tekin (ODTÜ)
Ilkay Türk Çakır (AÜ-HTE)
Ümit Kaya (AÜ-HTE)
Barış Yapışkan (MSGÜ)
Albert De Roeck (CERN Onay Bekleniyor)
John Ellis (CERN Onay Bekleniyor)

Tarih ve Yer:
05 - 14 Temmuz 2024
TÜBİTAK Gebze Yerleşkesi,
Temel Bilimler Araştırma Enstitüsü
Gebze, Kocaeli

Başvuru Şartları:
Katılımcılar; lisans 2. sınıfı tamamlamış olup 3. sınıf, 4. Sınıf, lisansüstü öğrencileri ile mezun öğrenciler arasından seçilecek olup kontenjan sınırlıdır. Başvuru yapacak öğrencilerin önceden gönderilecek olan kaynakları anlaması açısından belirlenen İngilizce okuyup anlama becerisine sahip olması gerekir. Başvuru sırasında transkript gerekmektedir.

Son Başvuru Tarihi:
10 Haziran 2024

Başvuru Web Sayfası:
<https://tbae.tubitak.gov.tr/tr/haber/teorik-parcacik-fizigi-yaz-okulu-2024>

CERN ve FCC Projesi

İlkay TÜRK ÇAKIR

Ankara Üniversitesi

Hızlandırıcı Teknolojileri Enstitüsü

iturk@ankara.edu.tr

07.06.2024

FCC İşbirliği Ulusal Temsilci
ATLAS Üyesi



CERN

www.cern.ch

Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire
European Organization for Nuclear Research
Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi

CERN 1954 yılında 12 Avrupa ülkesi tarafından Cenevre'de kurulmuştur.

CERN'ün Kuruluş Süreci



İkinci Dünya Savaşı bitiminde Avrupa'da bilim gerilemiş durumda olduğundan dolayı vizyoner bilim insanları (**Fransa'dan Raoul DAUTRY, Pierre AUGER and Lew KOWARSKI, İtalya'dan Edoardo AMALDI ve Danimarka'dan Niels BOHR**) bir **Avrupa Atom Fiziği Laboratuvarı** kurmayı gündeme getirdiler.

Bilim insanları böyle bir laboratuvarın sadece Avrupalı bilim insanlarını birleştirmekle kalmayacağını aynı zamanda maliyetin de birlikte karşılanabileceğini belirttiler.

Fransız Nobel ödüllü fizikçi **Louis de BROGLIE** 9 Aralık **1949'da Lozan'da yapılan Avrupa Kültür Konferansında** bir **Avrupa Laboratuvarının** kurulmasına yönelik ilk resmi öneriyi gündeme taşıdı.

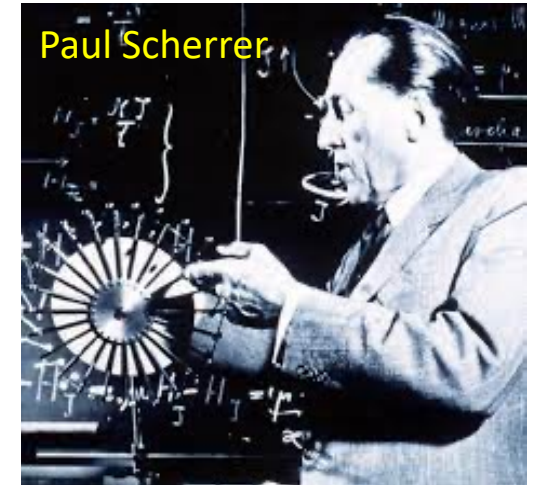


CERN'ün Kuruluş Süreci

1950 yılında Floransa'da yapılan 5. UNESCO Konferansında ABD'li Nobel Ödüllü Fizikçi **Isidor RABI** bilimsel alanda uluslararası işbirliğini artırmak üzere bölgesel araştırma laboratuvarlarının önemini vurguladı ve **Avrupa Laboratuvarı** fikrini savundu.

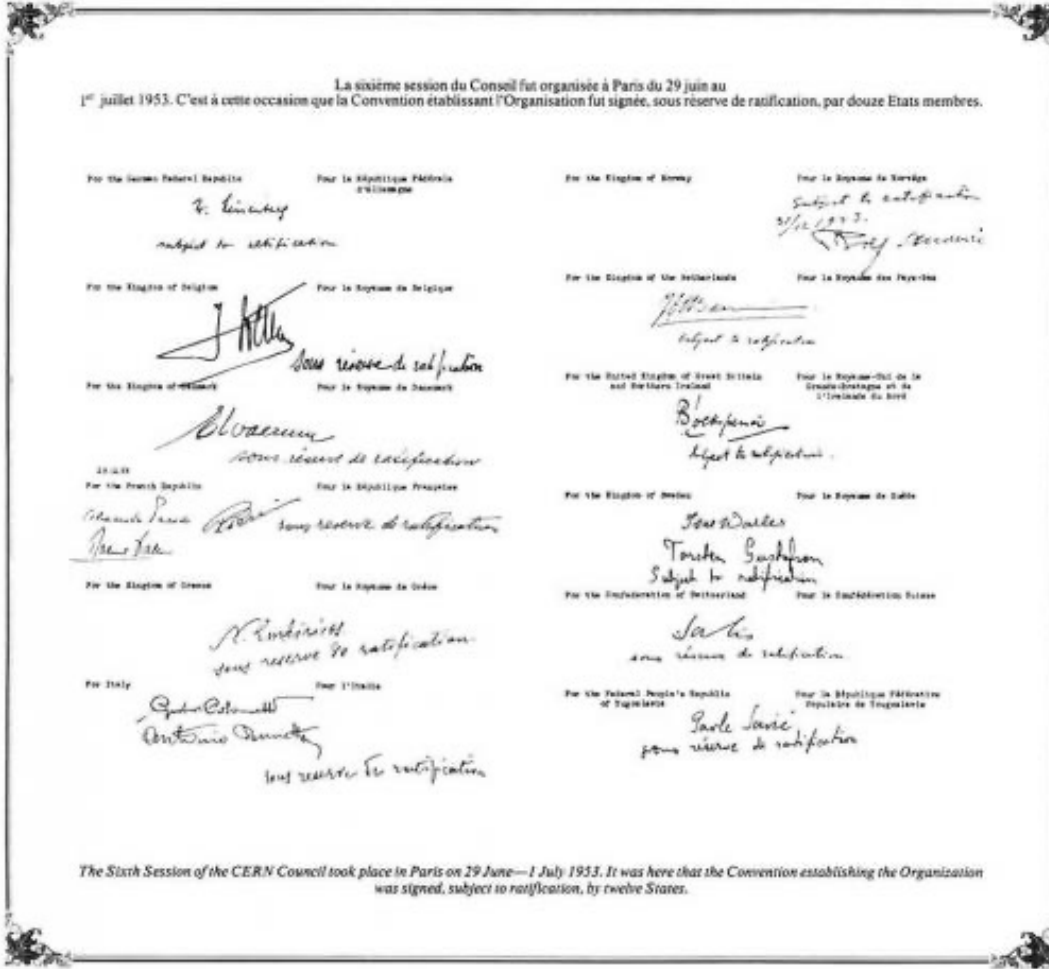
1951'de Paris'te yapılan hükümetler arası **UNESCO** toplantısında «**European Council for Nuclear Research**» kurulması benimsendi ve iki ay sonra **CERN**'ün (**Conseil Européen pour la Recherche Nucleaire**) kuruluş sözleşmesi imzalandı.

1952'de **UNESCO**'da yapılan ilk **CERN** Konseyi toplantısında CERN'ün Kuruluş Bildirgesi imzalandı ve İsviçreli **Paul SCHERRER** CERN'ün ilk direktörü olarak atandı ve yer olarak **CENEVRE** seçildi.



Kuruluş Sözleşmesi ve Kurucular

CERN'ün kuruluş sözleşmesi
29 Haziran 1953'te Paris'te yayınlandı.



KURUCULAR: Fransa, İsviçre
Almanya, İngiltere, Belçika
Danimarka, Yugoslavya
Yunanistan, İtalya, Hollanda
Norveç, İsveç

17 Mart 1954:
CENEVRE'de temeli atıldı



29 Eylül 1954:
CENEVRE'de faaliyete başladı

CERN'e Üye Ülkeler ve Gözlemciler



Tam Üyeler

- Avusturya
- İspanya
- Portekiz
- Finlandiya
- Polonya
- Çek Cumhuriyeti
- Slovakya
- Macaristan
- Bulgaristan
- İsrail
- Romanya
- Sırbistan

Ortak Üyeler

- Türkiye
- Pakistan
- Ukrayna
- Litvanya
- Letonya
- Hindistan
- Hırvatistan
- Brezilya
- Estonya
- Kıbrıs
- Slovenya

Gözlemci Üyeler

- Avrupa Birliği
- UNESCO
- ABD
- Japonya
- Rusya
- JINR

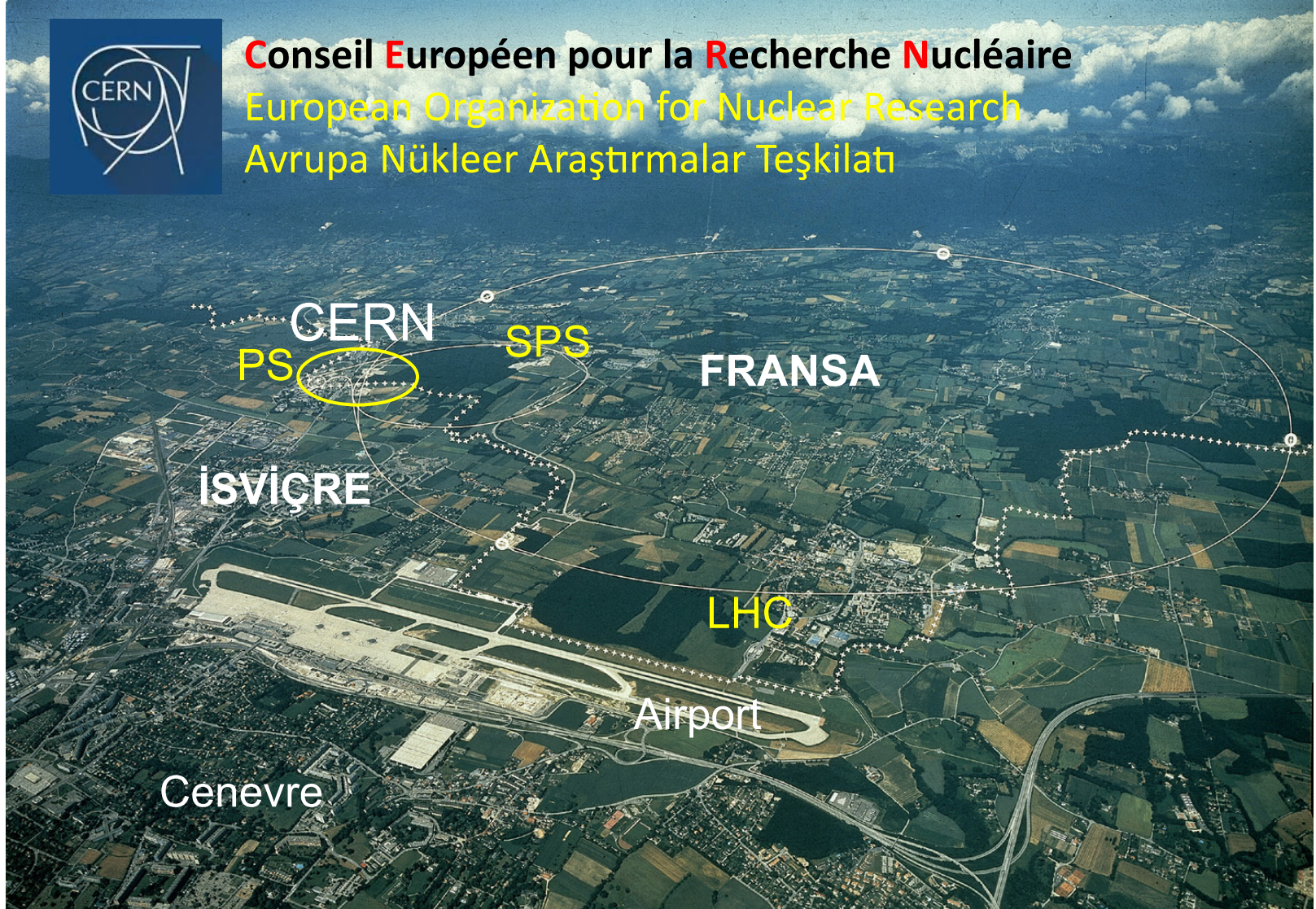
Üyelikleri
2022 yılında
donduruldu

Mayıs 2024 itibarıyla: 23 Ülke Tam, 11 Ülke Ortak Üye

CERN'ün Yerleşkesi



Conseil **E**uropéen pour la **R**echerche **N**ucléaire
European Organization for Nuclear Research
Avrupa Nükleer Araştırmalar Teşkilatı



CERN : Dünyanın En Büyüğü



- 23 Tam Üye + 11 Ortak Üye Ülke
 - ~ 110 Ülkeden
 - 700 Üniversite/Enstitü
 - 13.000 Araştırmacı
 - ~ 3500 Çalışan
 - En Büyük Bütçe
 - En Çok Deney
 - En Yüksek Demet Enerjisi
 - En Büyük Çarpıştırıcı
 - En Çok Nobel Ödülü

CERN: Stratejisi ve Hedefleri



- Güçlü uluslararası işbirliği
 - Hızlandırıcı, çarpıştırıcı ve dedektör sistemleri geliştirmek
 - Evrenin oluşumunu ve maddenin yapısını araştırmak
 - LHC, HL-LHC, FCC, LHeC ve CLIC gibi büyük parçacık çarpıştırıcıları planlamak ve kurmak
 - Hızlandırıcı ve dedektör teknolojileri alanında Ar-Ge çalışmaları yapmak
 - Üye ülkelere bilgi ve teknoloji transferi
 - Genç araştırmacıların eğitimi

CERN User Dağılımı (2022)

A laboratory for people around the world

Distribution of all CERN Users by the country of their home institutes as of 31 December 2022



Geographical & cultural diversity
Users of **110 nationalities**
19.4% women



Member States 7147

Austria 85 – Belgium 129 – Bulgaria 43 – Czech Republic 244
Denmark 49 – Finland 90 – France 844 – Germany 1225
Greece 119 – Hungary 73 – Israel 64 – Italy 1527
Netherlands 169 – Norway 79 – Poland 305 – Portugal 100
Romania 109 – Serbia 33 – Slovakia 70 – Spain 383
Sweden 103 – Switzerland 406 – United Kingdom 898

Associate Member States
in the pre-stage to membership **69**
Cyprus 15 – Estonia 30 – Slovenia 24

Associate Member States 382

Croatia 38 – India 132 – Latvia 16 – Lithuania 14 – Pakistan 35
Türkiye 122 – Ukraine 25

Observers 2991

Japan 216 – Russia (suspended) 873 – United States of America 1902

Numbers for Türkiye

- Personnel by nationality as of 31 December 2022
- **122 users**

Non-Member States and Territories 1271

Algeria 2 – Argentina 13 – Armenia 8 – Australia 21 – Azerbaijan 2 – Bahrain 4 – Belarus 18 – Brazil 122
Canada 199 – Chile 34 – Colombia 21 – Costa Rica 2 – Cuba 3 – Ecuador 4 – Egypt 20 – Georgia 32
Hong Kong 15 – Iceland 3 – Indonesia 5 – Iran 11 – Ireland 5 – Jordan 5 – Kuwait 4 – Lebanon 13 – Madagascar 1
Malaysia 4 – Malta 1 – Mexico 49 – Montenegro 4 – Morocco 19 – New Zealand 5 – Nigeria 1 – Oman 1
Palestine 1 – People's Republic of China 333 – Peru 2 – Philippines 1 – Republic of Korea 147 – Singapore 2
South Africa 52 – Sri Lanka 10 – Taiwan 45 – Thailand 17 – Tunisia 2 – United Arab Emirates 7 – Viet Nam 1

Kaynak: J. Minch (CERN Research Director)

70 Yılda CERN'de Gerçekleştirilenler



- 24 KASIM 1959** : Proton Sinkrotronu (PS) çalıştı (28 GeV)
- 01 EYLÜL 1965** : Anti-Çekirdeğin Gözlenmesi
- 17 OCAK 1968** : Bubble-Chamber Dedektörü Geliştirdi
- 27 OCAK 1971** : İlk Proton-Proton Çarpıştırıcısı (ISR) Çalıştırıldı
- 10 ŞUBAT 1971** : Süper Proton Sinkrotronu'nun (SPS) Kurulması Kararlaştırıldı (450 GeV)
- 11 MART 1972** : Dokunmatik Ekran Teknolojisi Geliştirildi
- 31 TEMMUZ 1974** : SPS Tuneli Tamamlandı
- 03 MAYIS 1976** : Süper Proton Sinkrotronu (SPS) Çalıştırıldı
- 04 NİSAN 1981** : İlk Proton – Anti-proton Çarpışması
- 20 OCAK 1983** : W ve Z Parçacıkları Keşfedildi



70 Yılda CERN'de Gerçekleştirilenler



- 11 HAZİRAN 1986** : Ağır İyonların Çarpıştırılması
- 08 ŞUBAT 1988** : Büyük Elektron-Pozitron Tuneli (LEP) Tamamlandı (Çevre 27 km, LHC tüneli)
- 14 TEMMUZ 1989** : LEP'in Çalıştırılması
- KASIM 1989** : World Web Web (WWW) Keşfedildi
- ARALIK 1990** : Dünyanın İlk Web Sayfası CERN'de Açıldı
- 15 EYLÜL 1995** : İlk Anti-Atom (Anti-Hidrojen) Üretildi
- 31 OCAK 1997** : CMS ve ATLAS Deneylerinin Kurulması Kararlaştırıldı
- 14 ŞUBAT 1997** : ALICE Deneyinin Kurulması Kararlaştırıldı
- 17 EYLÜL 1998** : LHCb Deneyinin Kuruluşu Kararlaştırıldı
- 02 KASIM 2000** : LEP Çarpıştırıcısı Kapatıldı

Tim Berners-Lee
World Wide Web (1989)



70 Yılda CERN'de Gerçekleştirilenler



20 KASIM 2006 : Dünyanın En Büyük Süperilekten Magneti Çalıştırıldı

10 EYLÜL 2008 : Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC) Çalıştı

04 JULY 2012 : Higgs Bozonu ATLAS ve CMS'te Keşfedildi
(2013 Nobel Ödülü: P. HIGGS, F. ENGLERT)

14 TEMMUZ 2015 : Pentakuarkların Keşfi

28 EYLÜL 2018 : CERN'ün Resmi Adresi: 1 Esplanade des Particules

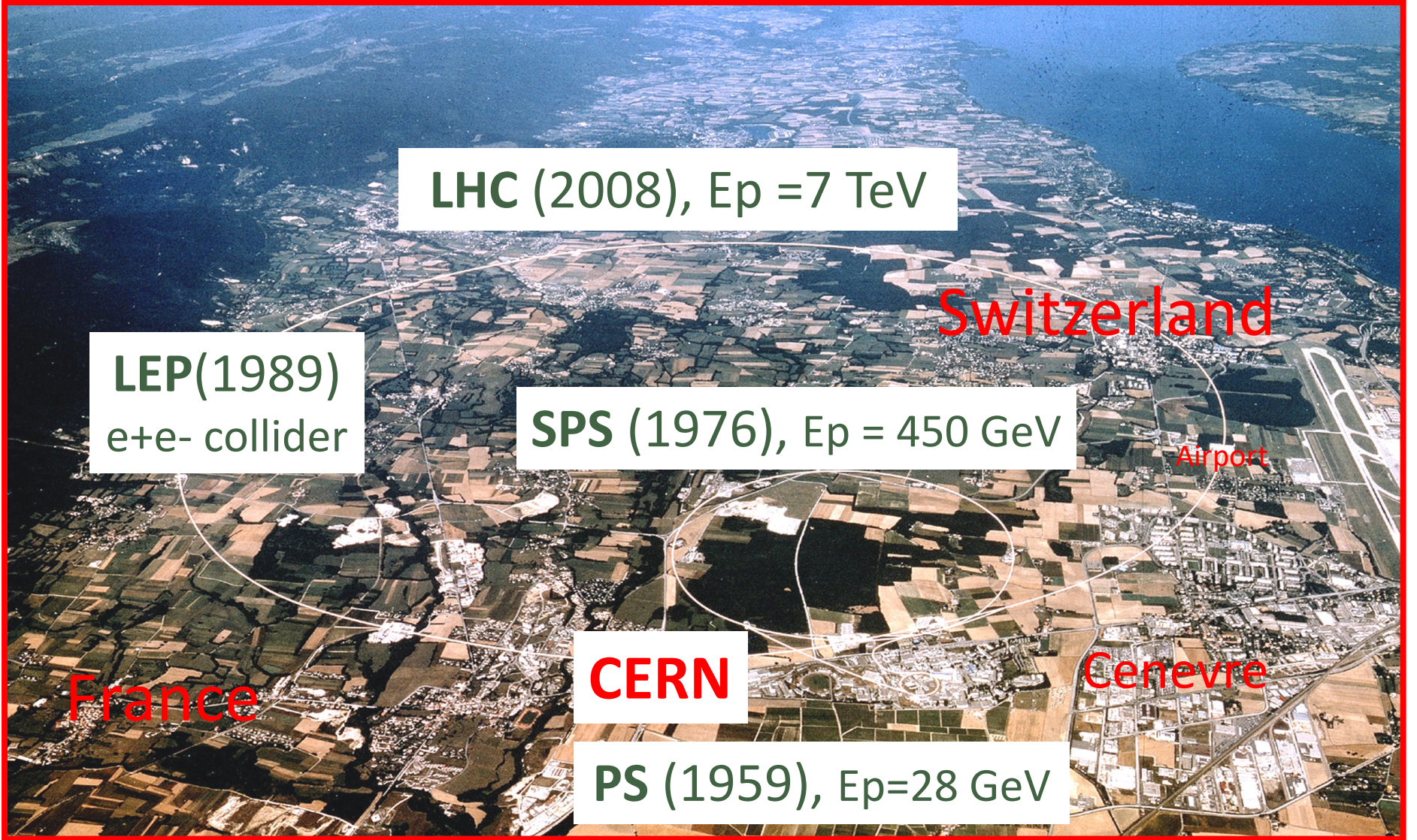
07 EKİM 2023 : CERN SCIENCE GATEWAY AÇILDI



CERN Science Gateway is a place to explore CERN and science through authentic, innovative and inspirational experiences. It is CERN's new education and outreach centre.



CERN'de Kurulan arpıştırıcılar



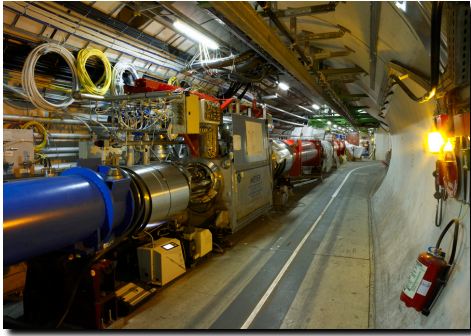
CERN ve Nobel Fizik Ödülleri



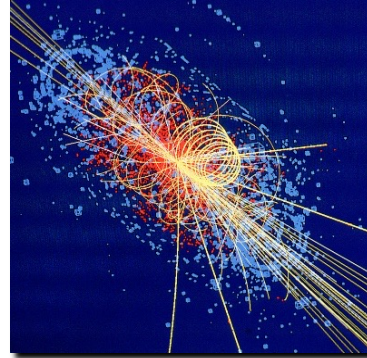
CERN'de Yapılan Çalışmalar İle Kazanılan Nobel Ödülleri:

- 1952: F. Bloch** (Nükleer Magnetik Rezonansın Keşfi)
- 1976: S. Ting** (L3'te J/Psi Parçacığının Keşfi)
- 1984: C. Rubia ve V. der Meer** (LEP'te W ve Z Bozonların Keşfi)
- 1988: J. Steinberger** (LEP'te Müon Nötrinosunun Keşfi)
- 1992: G. Charpak** (Multiwire Proportional Chamber'ın Keşfi)
- 2013: P. Higgs ve F. Englert** (Higgs Bozonunun Keşfi)

CERN'de Geliştirilen Teknolojiler



Hızlandırıcılar



Detektörler



Bilgi Teknolojileri

- World Wide Web (WWW)
- Hadron (Proton) Terapi, CT, PET-Scan ve MR
- Dokunmatik Ekran Teknolojisi
- Medikal ve Endüstriyel İzotoplar
- Güneş Enerji Panelleri, Ultra Yüksek Vakum Teknolojisi
- Halojensiz Kablo, Yüksek Akım Süper İletkenleri
- Krayojenik Valfler, Makaslı Hidrolik Taşıyıcılar, Röntgen Makineleri, Özel basınçlı Kaplar, Özel Getter ve Paladyum Film Kaplamaları vb. gelişmeler

CERN'de Gerçekleştirilen Deneyle



- AEGIS** : AEGIS, yeryüzündeki yerçekimi ivmesinin değerini ölçmek için Antiproton yavaşlatıcıdan gelen antiproton demetlerini kullanmaktadır.
- ALICE** : LHC-ALICE, büyük patlamanın hemen ardından oluştuğu düşünülen maddenin hallerinden bir olduğuna inanılan "quark-gluon plazmayı" saptadı
- ALPHA** : ALHA, antihidrojen atomlarını üretir, yakalar ve araştırır ve bunları hidrojen atomlarıyla karşılaştırır
- ASACUSA**: Antiprotonik helyum ve antihidrojen atomlarını kullanarak madde ve anti-maddeyi birbirleri ile karşılaştırır ve ilaveten madde-antimadde çarpışmalarının özelliklerini inceler
- ATLAS** : LHC-ATLAS yerin 100 metre altında kurulmuş 7000 tonluk dünyanın en büyük dedektör sistemi olarak Higgs Bozonun keşfini gerçekleştirmiştir.
- ATRAP** : Hidrojen atomlarını anti-madde eşdeğerleri olan anti-hidrojen atomları ile karşılaştırır.
- AWAKE** : Parçacığı kısa mesafelerde yüksek enerjilere doğru hızlandırmak için plazma kullanımını araştırmaktadır.

CERN'de Gerçekleştirilen Deneyler



- BASE** : Maddeyi anti-madde ile karşılaştırmak için protonların ve anti-protonların manyetik momentlerinin en hassas şekilde ölçümlerini yapmayı hedeflemektedir.
- CAST** : Aksiyonlar olarak adlandırılan varsayımsal parçacıkların, madde ve anti-madde arasındaki farklılıkları açıklayabileceği düşünülmektedir. Bu parçacıkların Güneş'in merkezinde bulunulabileceğine inanılmaktadır.
- CLOUD** : Galaktik kozmik ışınlar ile bulut oluşumu arasında bir bağlantı olup olmadığı araştırılmaktadır.
- CMS** : LHC-CMS dedektörü tıpkı ATLAS dedektörü gibi temel parçacıkları araştırmaları için kullanılmaktadır. Higgs bozonun keşfini sağlamıştır.
- COMPASS**: Kuark ve gluon olarak adlandırılan parçacıkların nasıl etkileşime girdiğini araştırır
- DIRAC** : Kararsız "piyonyum atomlarının" bozunumu incelenmekte ve aralarındaki güçlü kuvvet ilişkisi anlaşılmaya çalışılmaktadır.
- ISOLDE** : Temel çekimler, astrofizik, malzeme ve yaşam bilimlerinde daha ileri uygulamalarla atom çekirdeğinin özelliklerini inceler.
- LHCb** : LHC-LHCb dedektörü (deneyi) Evrenin neredeyse tamamen maddeden oluştuğu savını ele alarak evrenin oluşumuna ışık tutmaktadır.

CERN'de Gerçekleştirilen Deneyler



- LHCf** : Kozmik ışınları simüle etmek için, LHC'deki çarpışmalarda öncül parçacıkları kullanmaktadır.
- MOEDAL:** Manyetik monopol olarak adlandırılan manyetik yüklü varsayımsal bir parçacık aramaktadır.
- Na61/SHINE:** SPS'deki Ağır İyon ve Nötrino Deneyidir (NA61 / SHINE), hadronların özelliklerini araştırmak için gerçekleştirilmiştir.
- NA62** : Nadir kaon bozunumları ve kuark bozunumlarını inceleyerek Standart Modelin tutarlılığını doğrulamaya çalışmaktadır.
- NA63** : Güçlü elektromanyetik alanlar altında radyasyon prosesleri çalışılmaktadır.
- nTOF** : Birkaç MeV'den birkaç GeV'e kadar değişen nötron enerjileri için nötron-çekirdek etkileşimlerini inceler.
- OSQAR:** Karanlık maddenin bileşeni olabilecek parçacıkları arar ve evrenimizin neden karşı-madde yerine madde tarafından yapıldığını açıklar.
- TOTEM:** LHC'de toplam, elastik ve kırınımlı kesit ölçümü deney çalışmaları yapılmaktadır.
- UA9** : Kristal yapıların yüksek enerjili çarpışmalarda parçacık demetlerini yönlendirmeye nasıl yardımcı olabileceği araştırmaktadır.

Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC)



LARGE **H**ADRON **C**OLLIDER

ATLAS, CMS, LHC-b, ALICE Dedektörleri



Süperiletken p Hızlandırıcısı

Çevre: 27 km (-100 m)

Proton enerjisi: 7 TeV

Magnetik alan: B=8 T

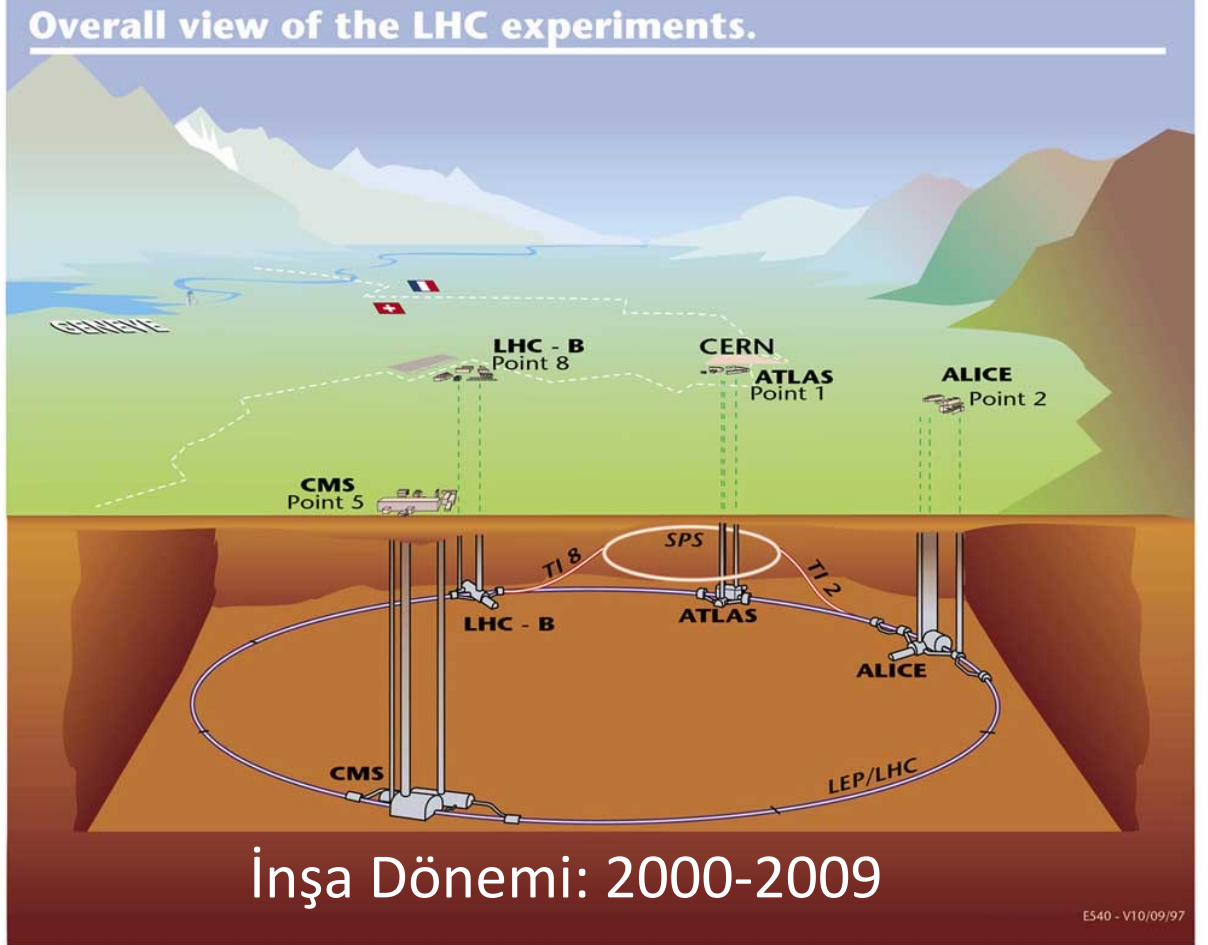
Sıcaklık: -271 °C

Işınlık: 10^{34} cm⁻²s⁻¹

3000 paketçik/demet

100 milyar p/paketçik

600 milyon çarpışma/s



CERN'ün Gelecek Projeleri

LHeC (Large Hadron Electron Collider)

- **Amacı:** Büyük Hadron Çarpıştırıcısındaki hadronlarla, gelecekte LHC'ye teğet olarak kurulacak 60-70 GeV'lik bir elektron hızlandırıcısından gelen elektronların çarpıştırılması ile derin elastik olmayan saçılmaların (DIS)incelenmesi.
- **Ana Parametreleri:** $E_{e^-} = 60 \text{ GeV}$, $E_p = 7 \text{ TeV}$, $E_{c.m.}(ep) = 1.4 \text{ TeV}$

Kurulum: ~2035

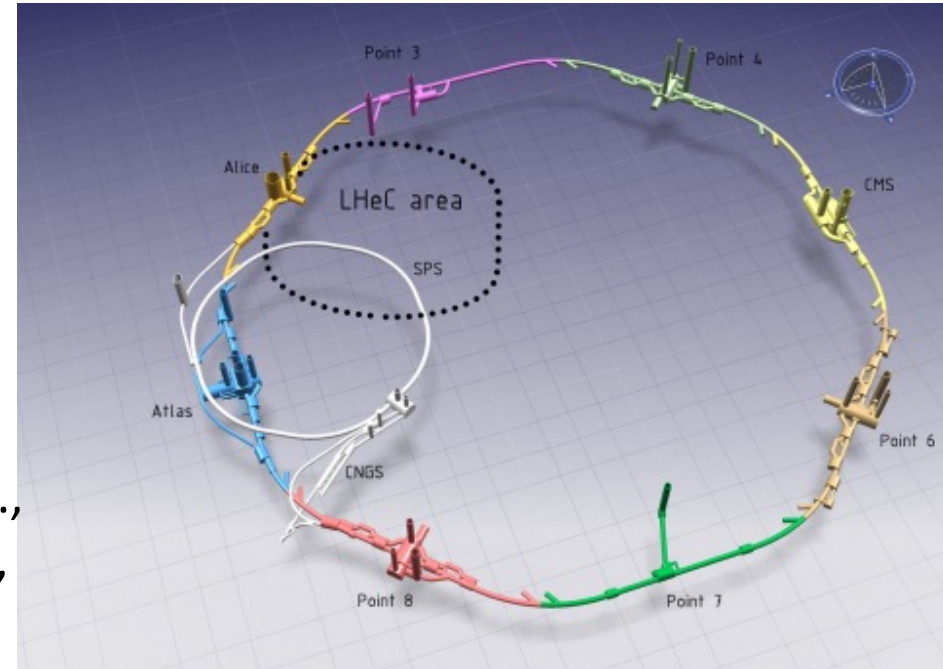
- **Deney Ekibi:**

22 ülkeden, 70'den fazla enstitüden,
100'ün üzerinde bilim insanı

- **Projedeki Üniversitelerimiz:**

Ankara Ü., AİBÜ, TOBB ETU, Giresun Ü.,
Ömer Halisdemir Ü., Uludağ Ü., Cumhuriyet Ü.,
Kastamonu Ü., Dumlupınar Ü., Gümüşhane Ü.,
Uşak Ü., Sütçü İmam Ü., İstanbul Aydın Ü.

CERN ve FCC Projesi



CERN'ün Gelecek Projeleri

CLIC (Compact Linear Collider)

- **Amacı:** LHC'den elde edilen fizik sonuçların doğrulanmasını ve daha temiz bir gerifon ile veri alma ve işleme olanağı sunacak bir Multi TeV elektron – pozitron çarpıştırıcısı olarak planlanmıştır.
- **Ana Parametreleri:** $E_{c.m} = 380$ GeV, 1.5 ve 3 TeV, $L = \sim 50$ km **Kurulum: ~ 2040**
- **Deney Ekibi:** 30 ülkeden, 70'den fazla enstitüden, 300'ün üzerinde bilim insanı
- **Projedeki Üniversitelerimiz:** Ankara Ü., İTÜ, AİBÜ, Uludağ Ü., Niğde Ö. Halisdemir Ü., S. Demirel Ü. ve Giresun Ü.



CERN'ün Gelecek Projeleri

FCC (Future Circular Collider)

- **Amacı:** Evrenin oluşumu ile karanlık madde ve karanlık enerjisinin anlaşılması başta olmak üzere parçacık fiziğinin bilinmeyenlerine ışık tutacak şekilde ve kurulduğunda dünyanın en büyük pp ve e+e- hızlandırıcı ve çarpıştırıcısı olarak planlanmıştır.
- **Ana Parametreleri:** $E_p = 50 \text{ TeV}$, $E_{c.m.} = 100 \text{ TeV}$, Çevre: 100 km

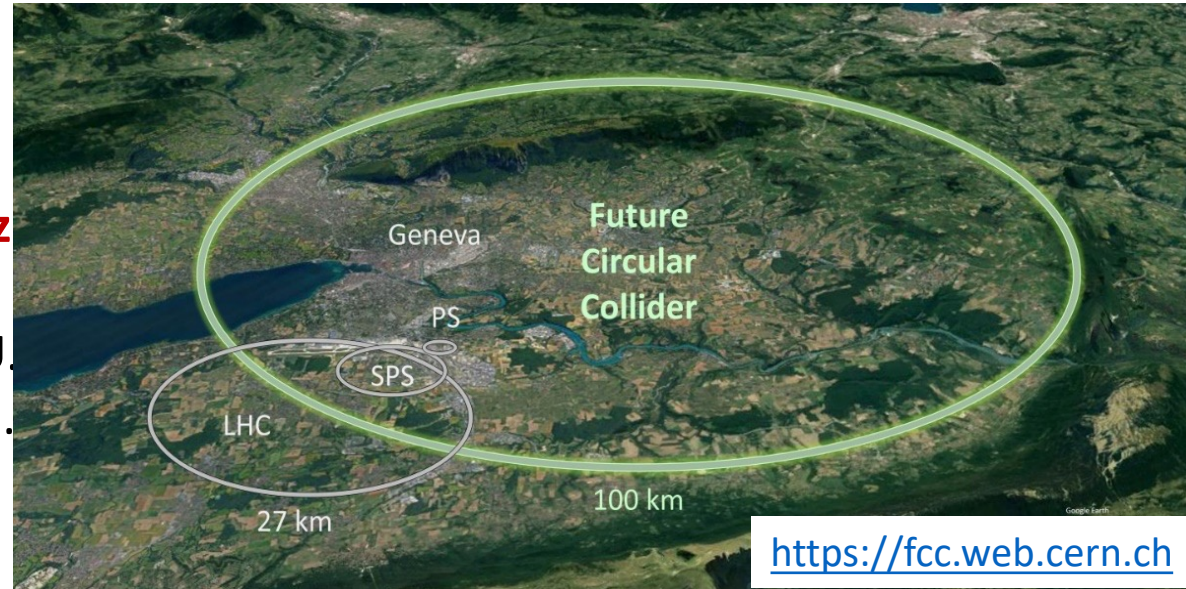
- **Proje Ekibi:**

28 ülkeden,
77 enstitüden bilim insanları

- **Projedeki bazı üniversitelerimiz**

Ankara Ü., İstanbul Ü., Akdeniz Ü.,
TOBB ETÜ, AİBÜ, Ege Ü., Giresun Ü.
Işık Ü., Aydın Ü., Okan Ü., İstinye Ü.
Piri Reis Ü., Ege Ü., İYTE ve
İzmir Ekonomi Ü.

Kurulum: ~2045



<https://fcc.web.cern.ch>



Türkiye - CERN İlişkileri



■ 1961: Türkiye'nin CERN'e Gözlemci Üyeliği

Türkiye'nin Katıldığı Deneyler:

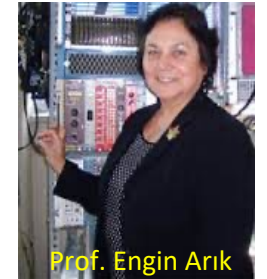
- 1960'lar : Magnetic Moment of Lambda Hyperon
- 1970'ler : NA31/2, PS160 ve WA17
- 1980'ler : CHORUS, SMC, CHARM-II ve UA8
- 1990'lar : LHC-ATLAS, LHC-CMS
- 2000'ler : OPERA, ISOLDE, LHC-ALICE, CAST, CLIC, LHeC
- 2010'lar : FCC, SHiP, RD51
- 2020'ler : DRDx



Prof. Perihan Tolun



Prof. Gülsen Öngüt



Prof. Engin Arık

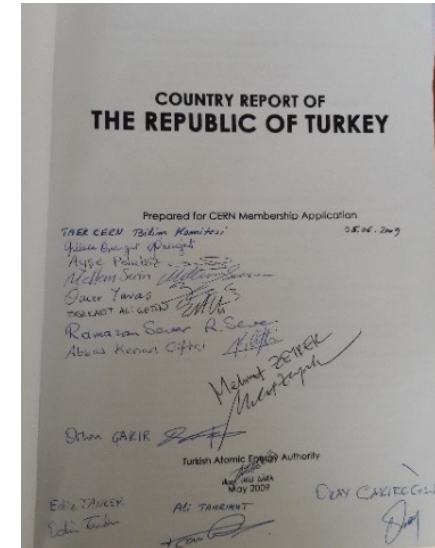
CERN Deneylerinde yer alan ODTÜ, Çukurova ve Boğaziçi Üniversitesi Gruplarının İlk Başkanları



Türkiye - CERN İlişkileri



- 1961: Türkiye CERN'e ilk gözlemci üye oldu.
- 1987: TAEK Başkanlığı Türkiye-CERN ilişkilerini güçlendirmeyi planladı
- 1991: Türkiye CERN-LHC deneylerine katıldı
- 2001: TÜBA Türkiye'nin CERN'e üyeliği konusunda rapor hazırladı
- 2004: CERN Projelerinin desteklenmesi TÜBİTAK'tan TAEK'e geçti
- 2006: Türkiye-CERN ilişkileri konusunda TAEK yetkilendirdi
- 2006: TAEK, CERN Bilim Komitesi kuruldu
- 2008: TAEK-CERN İşbirliği Anlaşması imzalandı (14 Nisan)
- 2009: Hükümetin üyelik niyet mektubu CERN'e iletildi (4 Mart)
- 2009: CERN'e tam üyelik için '**Country Report**' hazırlandı ve **üyelik başvurusu yapıldı** (Mayıs)



Ankara Üniversitesi
Senato Salonu



Temmuz 2010



CERN Heyeti Ziyareti



Ortak Üyelik Anlaşması

12.05.2014 - CERN
T.C. Enerji Bakanı **Taner YILDIZ**
CERN Direktörü **Prof. Dr. Rolf HEUER**

Çankaya Köşkü

- 2009: CERN Konseyi başvuruyu inceledi ve değerlendirmeye aldı (17 Aralık)
- 2010: CERN delegasyonu Türkiye'ye inceleme gezisi yaptı (12-14 Temmuz)
- 2010: CERN Konseyi Türkiye'nin başvurusunu değerlendirdi
Ülkelere tam üyelik için ortak üyelik koşulu getirdi (17 Aralık)
- 2012: Türkiye CERN'e Ortak Üyelik başvurusunda bulundu
- 2014: Türkiye CERN ile Ortak Üyelik Anlaşması imzaladı (12 Mayıs)
- 2015: Ortak Üyelik Anlaşması TBMM tarafından onaylandı (22 Ocak)
- **2015: Ortak Üyelik Anlaşması yürürlüğe girdi (6 Mayıs)**
- 2017: Avrupa Hızlandırıcı Komitesinin (ECFA) Türkiye Ziyareti (6-7 Ekim)
- 2020: Ortak üyeliğin ilk 5 yılının değerlendirilmesi (4-6 Mart)



Türkiye'nin CERN'e Ortak Üyeliği



CERN'e Ortak Üyelik Anlaşmasının Ana Hükümleri:

- Türkiye, anlaşma ile CERN'ün hukuki altyapısını, işleyiş kurallarını, yönetmeliklerini ve organlarının alınmış kararlarını kabul etmektedir.
- Türkiye, CERN Konseyinde oy hakkı olmaksızın 2 delege ile temsil hakkı edinmiş, CERN Finans ve Bilim Komitelerinin de üyesi olmuştur.
- Türkiye, ekonomik ve nüfus büyüklüğüne göre hesaplanan yıllık tam üyelik aidatının onda birini (~5 MCHF) ortak üyelik aidatı olarak ödemelidir.
- Türkiye, CERN'ün bilimsel ve genel eğitim ve öğretim programlarına iştirak edebilir ve vatandaşları CERN'deki personel alımlarına başvurabilirler.
- Türkiye menşeli mal ve hizmetler sunan firmalar CERN'de açılan ihaleler katılabilirler ve Türkiye CERN'de sanayi irtibat ofisi (ILO) açabilir.
- Türkiye anlaşma ile edindiği CERN'e ortak üyelik (associate membership) statüsünü değiştirmek isteyebilir ve isterse tam üyelik başvurusu yapabilir.
- Ortak üyelik kriterleri her 5 yılda bir yerinde gözden geçirilir.

Ortak üyelik ilk dönem (2015-2020) gözden geçirme ziyareti: **4-6 Mart 2020, Ankara**



CERN İle Endüstriyel İlişkiler



TOBB-CERN Industrial Liaison Office (ILO) www.tobb.org.tr/cern

Kuruluş: Haziran 2015, **ILO Sorumlusu :** Mak. Yük. Müh. Hakan Kızıltoprak (TOBB)

Endüstriyel İlişkilerin Koordinasyonu

- CERN ile endüstriyel ilişkiler TOBB tarafından oluşturulan ILO Ofisi aracılığı ile yürütülmektedir.
- ILO ofisi veri tabanına kayıtlı olan, orta ve yüksek teknolojik ürün ve hizmet üreten ~ 10.000 Türkiye menşeli firma CERN ihalelerinin duyurularını almakta ve açılan ihalelere başvurabilmektedirler.
- CERN yaklaşık 600 başlık altında alım yapmakta ve Türkiye bu başlıkların ~%70'ini karşılayabilmektedir.
- 2016-2023 döneminde ~400 ihaleye katılmış, ~40 ihale kazanılmış ve ~15 MCHF geri dönüş sağlanmıştır.

CERN İhalelerine Katılan Sektörler:

- İnşaat
- Lojistik sistem ve hizmetleri
- Makine sistem ve ekipmanları
- Malzeme tedariki ve mekanik imalat
- Elektrik sistem ve ekipmanları
- Elektronik sistem ve ekipmanları
- İletişim ve bilişim sistem ve ekipmanları
- RF sistem ve ekipmanları
- Vakum sistem ve ekipmanları
- Optik sistem ve ekipmanları
- Isıtma-soğutma sistem ve ekipmanları
- Sağlık, güvenlik ve çevre sistemleri
- Mobilya ve ofis donanımları



Türkiye @ CERN



<https://greybook.cern.ch>

The CERN Experimental Programme

Grey Book database

Research Programme

LHC
SPS
PS
AD
ISOLDE Facility
Irradiation Facility
Neutrino Platform
GRADE
CTF3
R&D
Non-accelerator experiments
Approved Studies for Future Projects

Research Activities

Türkiye (Nisan 2024 itibarıyla...)

Overview

Experiments

Institutes

Teams

Participations

Number of Experiments: 27

Number of Institutes: 22

Number of Teams: 43

Number of Authors: 84

Total number of participants: 220

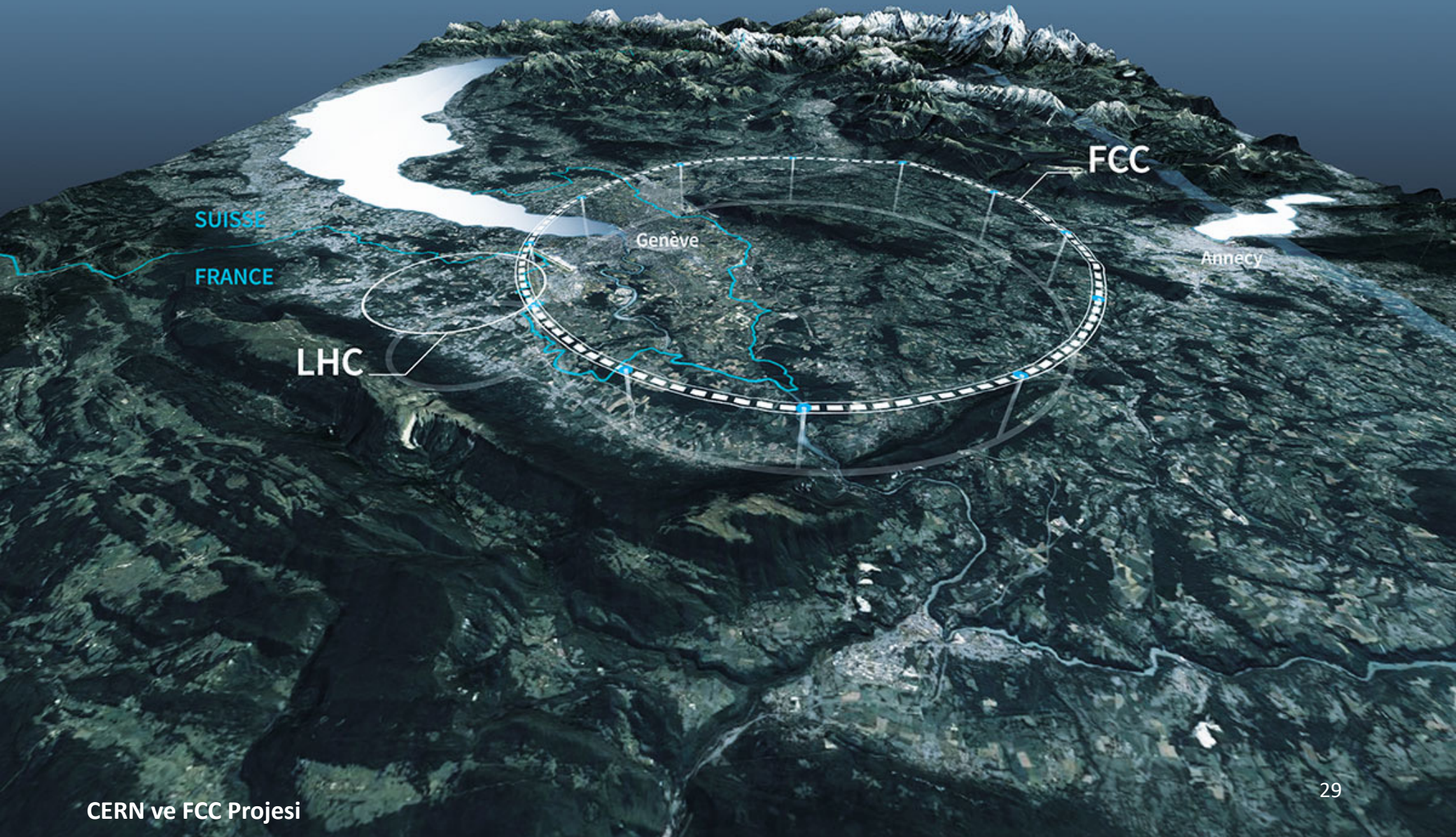
Users: 135

External Participants: 83

Other Participants: 2

CERN
Projeleri
CERN ile ilişkilerden
Sorumlu Kurum
TENMAK
Tarafından
Desteklenmektedir.

Prof. Dr. Omer Yavaş



AVRUPA PARÇACIK FİZİĞİ STRATEJİSİ (ESPP)

- ESPP, Avrupa'nın Parçacık Fiziği stratejisi için karar verme sürecinin temel taşı olarak oluşturulan bilimsel müzakeredir.
- 2006 yılında başlatılmış ve LHC'nin çalışmasıyla ortaya çıkan küresel koordinasyonları göz önünde bulundurarak, 2013 yılında bir güncellenmesi yapılmıştır. Buna göre;

"CERN, proton-proton ve elektron-pozitron yüksek enerjili makinelere vurgu yaparak, küresel bağlamda hızlandırıcı projeleri için tasarım çalışmaları yapmalıdır" ifadesi bulunmaktadır.

- CERN konseyi süreci koordine etmek için, Eylül 2018'de Avrupa Strateji Grubu (ESG) kurmuştur ve aynı yıl içerisinde Avrupa Parçacık Fiziği Stratejisi güncellemesi başlatılmıştır. Bu güncelleme ile LHC dışındaki parçacık fiziği çalışmalarının da dahil edilmesi gündeme gelmiştir.
- 19 Haziran 2020'de ESPP'nin son güncellenmesi yapılmış olup kamuya açık hale getirilmiştir.



<https://cds.cern.ch/record/2721370>

AVRUPA PARÇACIK FİZİĞİ STRATEJİ (ESPP)



Avrupa Parçacık Fiziği Stratejisinin (ESPP) 2020 güncellemesinin önerileri:

- Yüksek ışınlıkta LHC yükseltmesinden tam olarak yararlanılmalıdır.
- Bir sonraki en yüksek öncelikli çarpıştırıcı, elektron-pozitron Higgs fabrikasıdır. Uzun vadede, Avrupa parçacık fiziği topluluğu, bir proton-proton çarpıştırıcısını mümkün olan en yüksek enerjide çalıştırma arzusundadır.
- Avrupa, uluslararası ortaklarıyla birlikte, CERN'de yaklaşık 100 TeV kütle merkezi enerjisine sahip bir hadron çarpıştırıcısının ve bir elektron-pozitron Higgs/ Elektrozayıf fabrikasının gelecekteki teknik ve mali fizibilitesini araştırmalıdır.
- FCC Fizibilite Çalışması, Avrupa Parçacık Fiziği Stratejisinin 2020 güncellemesinin ana önerilerinden biridir.

AVRUPA PARÇACIK FİZİĞİ STRATEJİ (ESPP)



3



High-priority future initiatives

A. An electron-positron Higgs factory is the highest-priority next collider. For the longer term, the European particle physics community has the ambition to operate a proton-proton collider at the highest achievable energy. Accomplishing these compelling goals will require innovation and cutting-edge technology:

- the particle physics community should ramp up its R&D effort focused on advanced accelerator technologies, in particular that for high-field superconducting magnets, including high-temperature superconductors;

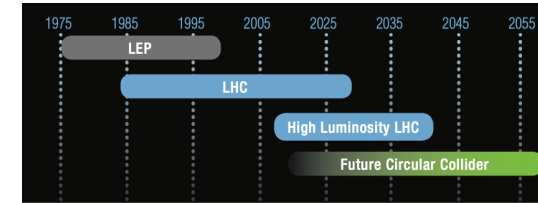
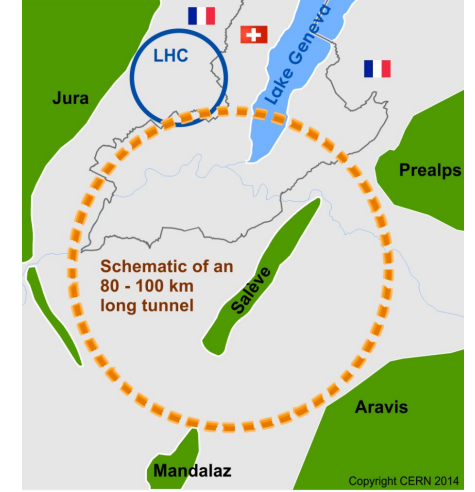
- Europe, together with its international partners, should investigate the technical and financial feasibility of a future hadron collider at CERN with a centre-of-mass energy of at least 100 TeV and with an electron-positron Higgs and electroweak factory as a possible first stage. Such a feasibility study of the colliders and related infrastructure should be established as a global endeavour and be completed on the timescale of the next Strategy update.

The timely realisation of the electron-positron International Linear Collider (ILC) in Japan would be compatible with this strategy and, in that case, the European particle physics community would wish to collaborate.

B. Innovative accelerator technology underpins the physics reach of high-energy and high-intensity colliders. It is also a powerful driver for many accelerator-based fields of science and industry. The technologies under consideration include high-field magnets, high-temperature superconductors, plasma wakefield acceleration and other high-gradient accelerating structures, bright muon beams, energy recovery linacs. ***The European particle physics community must intensify accelerator R&D and sustain it with adequate resources. A roadmap should prioritise the technology, taking into account synergies with international partners and other communities such as photon and neutron sources, fusion energy and industry. Deliverables for this decade should be defined in a timely fashion and coordinated among CERN and national laboratories and institutes.***

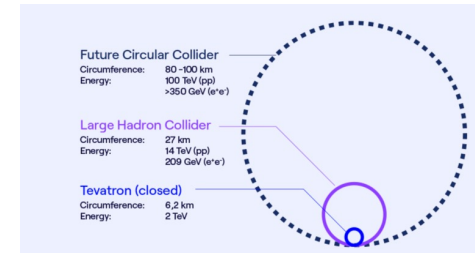
GELECEK DAİRESEL ÇARPIŞTIRICI (FCC)

- FCC (Future Circular Collider) projesi, LHC sonrası yüksek enerjili fizik araştırma altyapısını hazırlamak için bir zaman penceresi gerektirir.
- CERN ve FCC Projesi mevcut enerji ve ışınık sınırlarını önemli ölçüde genişletmek amacıyla çeşitli parçacık çarpıştırıcı senaryolarının fizibilitesini araştırır.
- CERN ve FCC Projesi , lineer elektron pozitron çarpıştırıcıları (ILC ve CLIC) için mevcut teknik tasarımları tamamlayıcı özellikte olacaktır.
- Enerji öncüsü bir hadron çarpıştırıcısı ve bir ışınık öncüsü elektron-pozitron çarpıştırıcısı için temel tasarımların geliştirilmesi, çalışmanın özünü oluşturmaktadır.



GELECEK DAİRESEL ÇARPIŞTIRICI (FCC)

- FCC, yüksek hassasiyeti ve yüksek enerji erişimiyle, LHC'nin çok ötesine, açıklanamayan fenomenleri anlamamanın anahtarı olabilecek yeni parçacıklar ve etkileşimler arayışını genişletecektir.
- FCC çalışması, keşif ve hassas fiziği hedefleyen koordineli bir şekilde her çarpıştırıcı senaryosu için fizik durumlarını/süreçlerini araştırır.
- Yeni fiziğin keşfedilmesine olanak sağlamak için deney ve dedektör konsept çalışmalarını içerir. Dedektör teknolojileri, deney kavramlarına, öngörülen çarpıştırıcı performanslarına ve fizik durumlarına dayanacaktır.
- Büyük ölçekli bir hızlandırıcının tasarımı ve yapımı için yaklaşık yirmi yıllık önemli teslim süresi, koordineli bir çaba gerektirir. Amaç, **LHC döneminden sonra dünyanın parçacık fiziği programının kesintisiz devam etmesini sağlamaktır.**



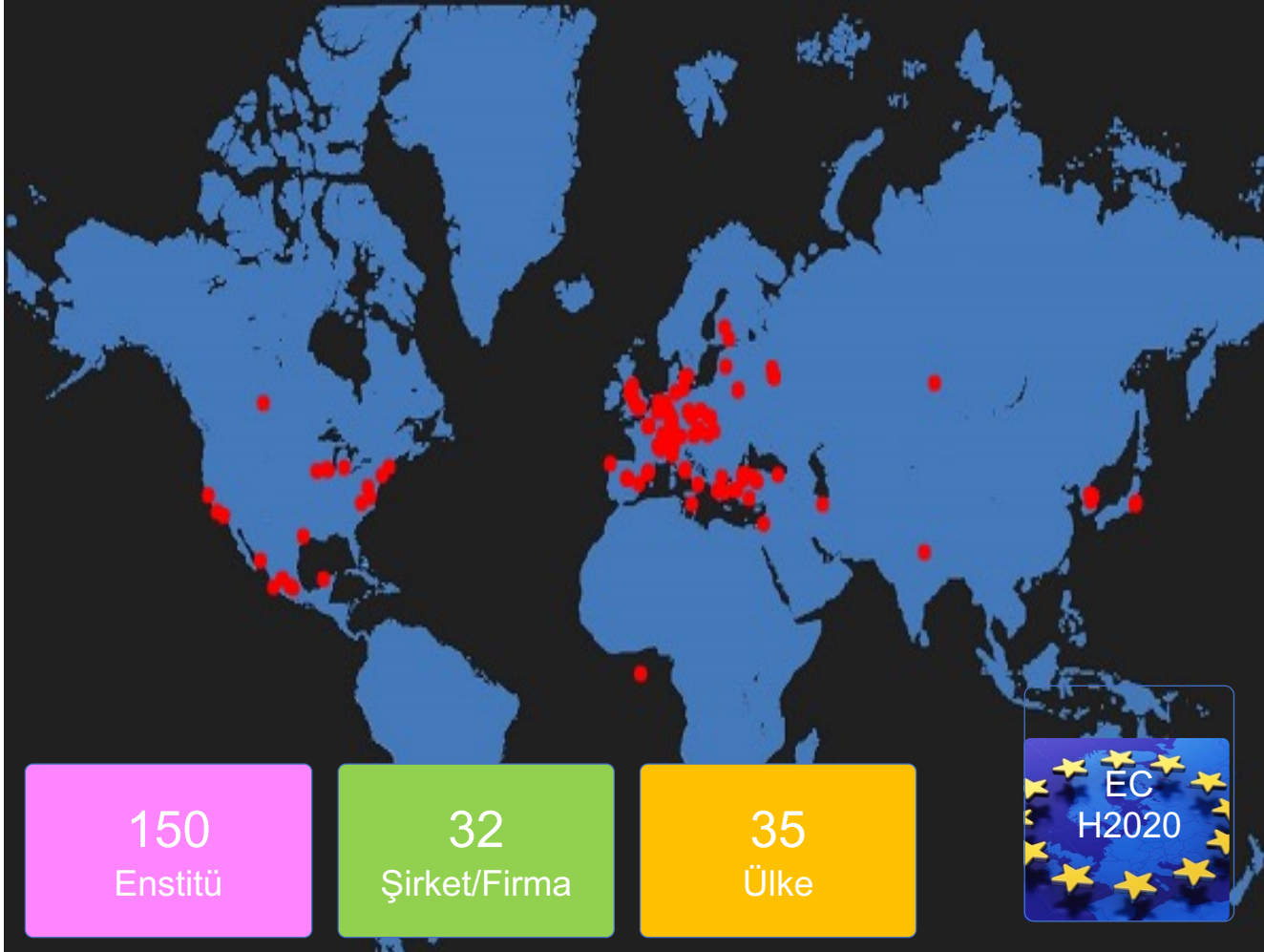
GELECEK DAİRESEL ÇARPIŞTIRICI (FCC) NASIL YAPILACAK?



- CERN'in ev sahipliği yaptığı FCC çalışması, uluslararası bir işbirliğidir ve bu sayede dünya genelindeki uzmanlarının yetkinliklerinden yararlanarak, coğrafi olarak dengeli katkılar için zemin hazırlar. Aynı zamanda, dünya çapındaki tüm bilim camiasının, çalışmanın en başından itibaren dahil olmasını sağlar.
- Fizik, deneyler, hızlandırıcı kavramları ve teknoloji Ar-Ge'sini tek bir çalışmada bir araya getirerek, gelecekteki büyük ölçekli araştırma altyapısı için tutarlı bir tasarımla sonuçlanması amaçlanmaktadır.
- Halihazırda yüksek ışınlıklı LHC'deki yeni teknolojileri test etmek için yapılan çalışmalar, LHC sonrası parçacık hızlandırıcısının fizibilitesini değerlendirmek için bir temel sağlar.

FCC GLOBAL İŞBİRLİĞİ

Başarının ön koşulu **uluslararası iş birliğini** artırmak!



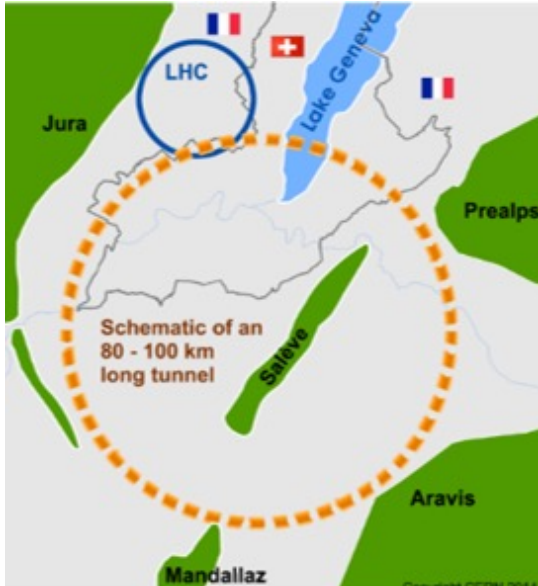
Dünyanın her yerinden sürekli büyüyen bir grup üniversite ve araştırma merkezinin uluslararası bir işbirliği olarak düzenlenen FCC, akademik mükemmelliğe sahip bilimsel enstitülere ve ilgili alanlarda uzmanlaşmış yüksek teknoloji şirketlerine açıktır.

FCC işbirliği, temel bilim ve parçacık fiziği araştırmalarını ilerletir, yeni teknolojiler geliştirir ve girişimcileri ve yenilikçileri bilim ve toplumun yararına barışçıl bir şekilde çalışmayı amaç edinmiştir.

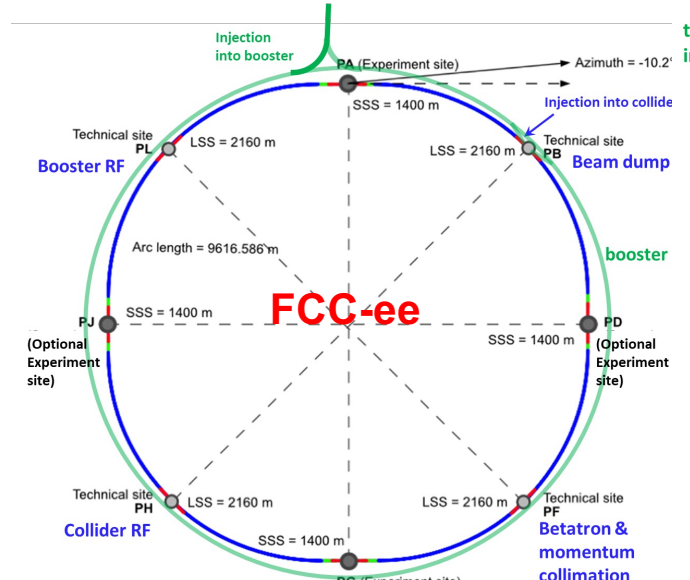
FCC ENTEGRE PROGRAM

Fizik fırsatlarını en üst düzeye çıkaran kapsamlı uzun vadeli programdır.

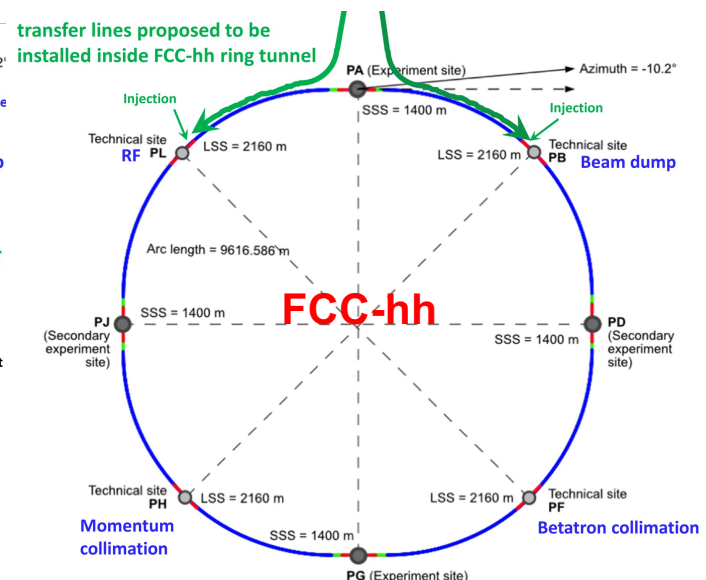
- Aşama 1: FCC-ee (Z, W, H, "t tbar") Higgs / elektrozaıf fabrikası, en yüksek parlaklıktaki en iyi fabrika olarak
- Aşama 2: Enerji sınırında, pp ve AA çarpışmalarında doğal devam olarak FCC-hh (~100 TeV); FCC e-h seçeneği
- Her iki çarpıştırıcının fizik erişimini artıran oldukça sinerjik ve tamamlayıcı program
- CERN'in mevcut altyapısının üzerine inşa edilen ve yeniden kullanılan ortak inşaat mühendisliği ve teknik altyapılar
- FCC entegre projesi, HL-LHC'nin sona ermesinden sonraki birkaç yıl içinde CERN'de yeni, büyük bir tesisin başlatılması olanağı



- 2040



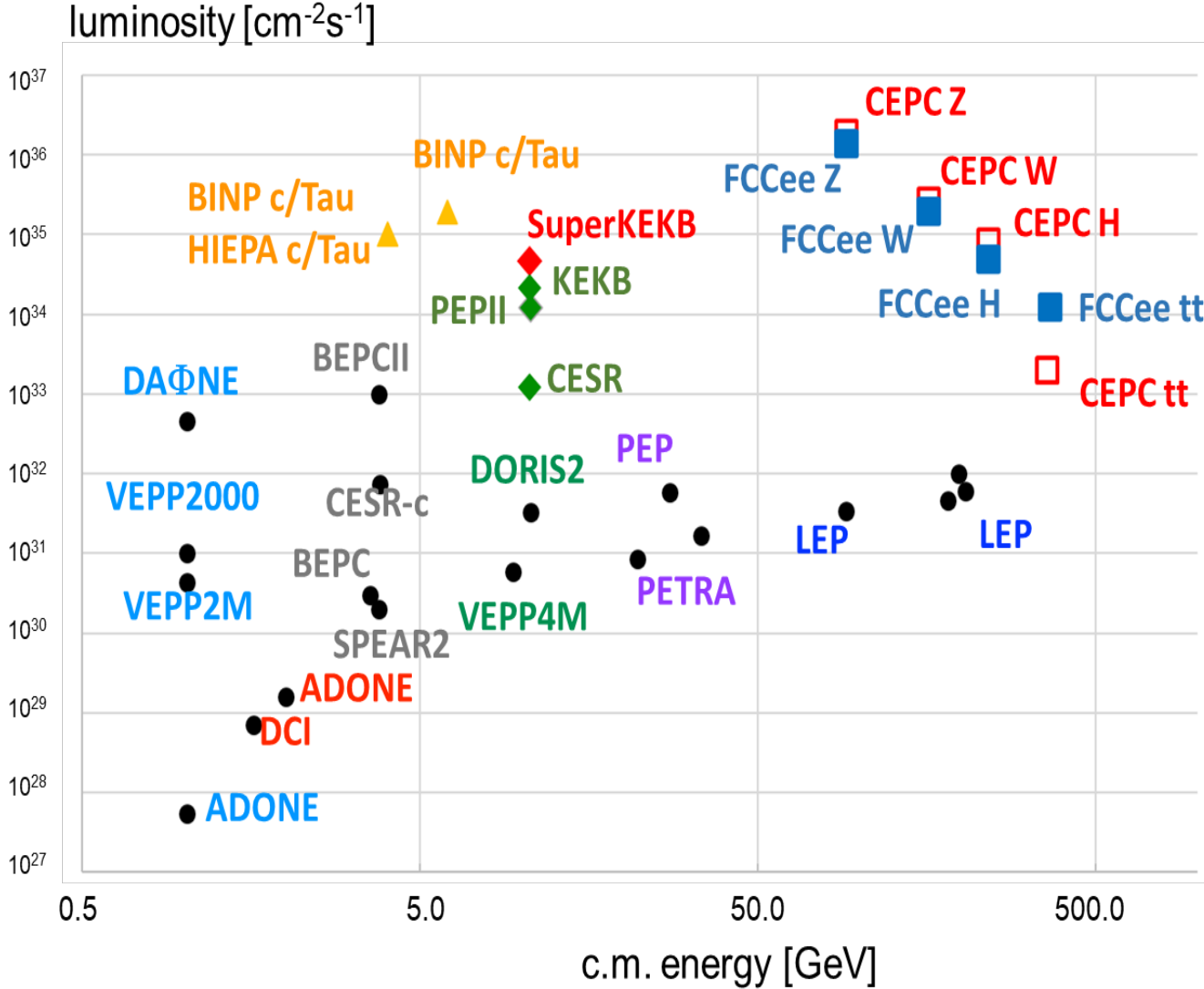
2045 - 2060



2070 - 2095

Benzer iki aşamalı proje CEPC/SPPC Çin'de çalışılmaktadır.

FCC-ee ÇARPIŞTIRICI



~ yaklaşık aynı hızlandırıcı tasarımı (CEPC benzeri)

	FCC-ee	CEPC
#IPs	4 or 2	2
collider SRF up to ZH	400 MHz, 1- & 2-cell, Nb/Cu, 4.5 K	650 MHz, 2-cell, Nb, 2 K
collider SRF ttbar	800 MHz, 5-cell, Nb, 2 K	650 MHz, 5-cell, Nb, 2 K
booster SRF	800 MHz, 5-cell, Nb, 2 K	1.3 GHz, 9-cell, Nb, 2 K
top-up	in collider	in booster

FCC-ee ÇARPIŞTIRICI ANA PARAMETRELERİ



Parameter	Z	WW	H (ZH)	ttbar
beam energy [GeV]	45.6	80	120	182.5
beam current [mA]	1270	137	26.7	4.9
number bunches/beam	11200	1780	440	60
bunch intensity [10^{11}]	2.14	1.45	1.15	1.55
SR energy loss / turn [GeV]	0.0394	0.374	1.89	10.4
total RF voltage 400/800 MHz [GV]	0.120/0	1.0/0	2.1/0	2.1/9.4
long. damping time [turns]	1158	215	64	18
horizontal beta* [m]	0.11	0.2	0.24	1.0
vertical beta* [mm]	0.7	1.0	1.0	1.6
horizontal geometric emittance [nm]	0.71	2.17	0.71	1.59
vertical geom. emittance [pm]	1.9	2.2	1.4	1.6
horizontal rms IP spot size [μm]	9	21	13	40
vertical rms IP spot size [nm]	36	47	40	51
beam-beam parameter ξ_x / ξ_y	0.002/0.0973	0.013/0.128	0.010/0.088	0.073/0.134
rms bunch length with SR / BS [mm]	5.6 / 15.5	3.5 / 5.4	3.4 / 4.7	1.8 / 2.2
luminosity per IP [$10^{34} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$]	140	20	5.0	1.25
total integrated luminosity / IP / year [ab^{-1}/yr]	17	2.4	0.6	0.15
beam lifetime rad Bhabha + BS [min]	15	12	12	11

F.Zimmermann

4 years
 5×10^{12} Z
 $\text{LEP} \times 10^5$

2 years
 $> 10^8$ WW
 $\text{LEP} \times 10^4$

3 years
 2×10^6 H

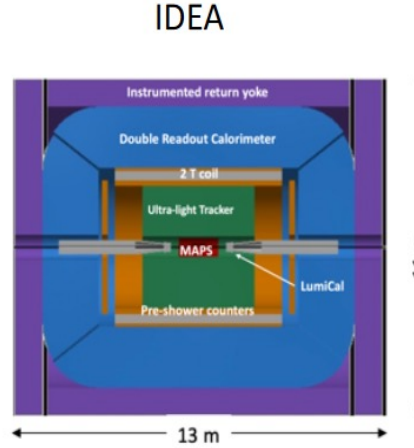
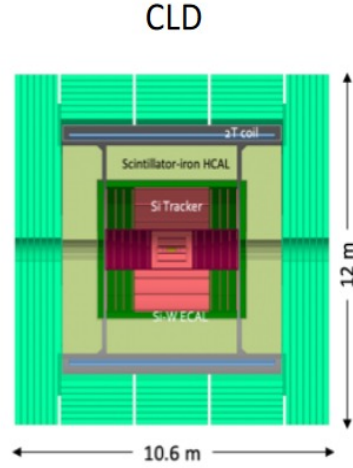
5 years
 2×10^6 tt pairs

- ❑ x Tüm EW gözlemlenebilirlerinde 10-50 iyileştirme
- ❑ x HL-LHC'ye göre Higgs birleştirme (modelden bağımsız) ölçümlerinde 10 iyileştirme
- ❑ b, c, τ için x10 Belle II istatistikleri
- ❑ ~ 70 TeV'ye kadar dolaylı keşif potansiyeli
- ❑ 5-100 GeV kütle aralığında zayıf etkileşen parçacıklar için doğrudan keşif potansiyeli

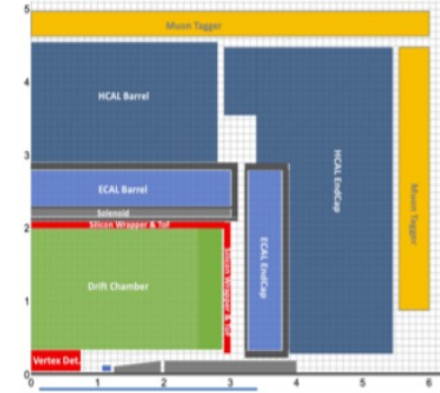
4'e kadar etkileşme noktası → doğruluk/sağlamlık İstatistik, dedektörleri özelleştirme olasılığı, Fizik çıktısını maksimum yapma

FCC-ee DEDEKTÖR TASARIM

M. Dam, et al.



Noble Liquid ECAL based



new

İyi hazırlanmış tasarım
* ILC → CLIC det → CLD

Si VTX + izleyici; CALICE benzeri
kalo.; Muon sistem

Mühendislik ve R&D gerekli

Mümkün dedektör
optimizasyonu

Yeni hazırlanmış tasarım
* 15 y tarihce, ILC 4th kavram

Si VTX detektör, aşırı hafif
sürüklenme odası, güçlü PID,
küçük ve hafif sarım;
Mümkün iyileştirme kristal
ECAL

Aktif çalışma grubu

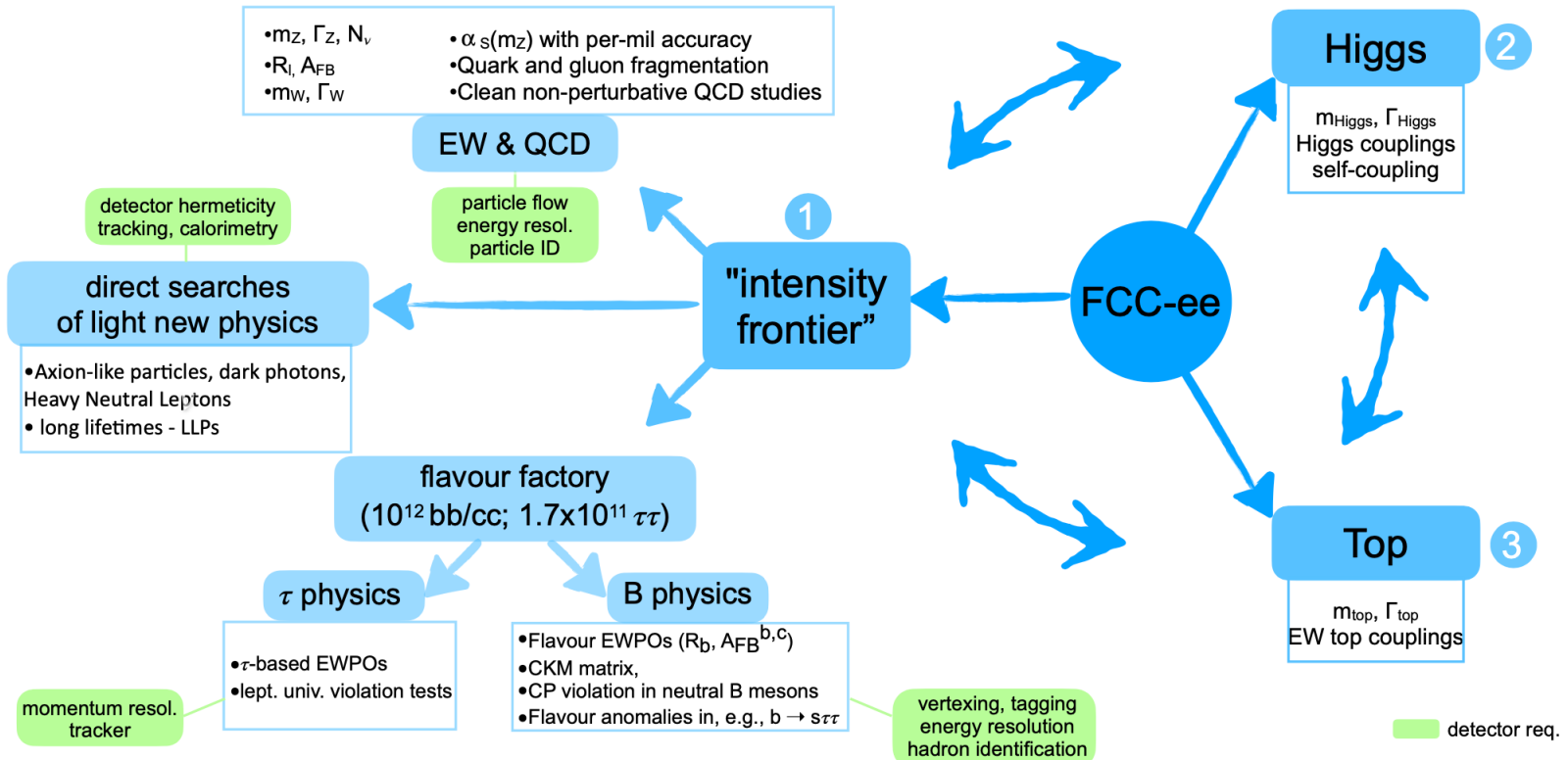
Çok yeni bir tasarım

Yüksek çözünürlüklü, Noble
Sıvı ECAL, Pb+LAr (W+LKr)

Sürüklenme odası; HCAL,
Muon sistem

Aktif Noble Sıvı R&D takımı
* Elektronik, Softw.

FCC-ee FİZİK PROGRAMI



FCC-hh ÇARPIŞTIRICISI

F. Gianotti

Parameter	FCC-hh	HL-LHC	LHC
collision energy cms [TeV]	84 - 119		14
dipole field [T]	14 - 20		8.33
circumference [km]	90.7		26.7
arc length [km]	76.9		22.5
beam current [A]	0.5	1.1	0.58
bunch intensity [10^{11}]	1	2.2	1.15
bunch spacing [ns]	25		25
synchr. rad. power / ring [kW]	1020 - 4250	7.3	3.6
SR power / length [W/m/ap.]	13 - 54	0.33	0.17
long. emit. damping time [h]	0.77 – 0.26		12.9
peak luminosity [$10^{34} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$]	~30	5 (lev.)	1
events/bunch crossing	~1000	132	27
stored energy/beam [GJ]	6.1 - 8.9	0.7	0.36
Integrated luminosity/main IP [fb^{-1}]	20000	3000	300

FCC-hh çarpıştırıcı FCC-ee'den sonra yapılacak: önemli ölçüde zaman var (yüksek alan magnetler için), R&D en yüksek mümkün enerjiyi hedefler

Yüksek sıcaklık süperiletkenler (ReBCO, IBS): yüksek alan için uygun teknoloji (>15 T) magnetler → R&D

Zorlu hedefler:

- yüksek-alan süperiletken magnetler: 14 - 20 T
- güç yükü (arcs) synchrotron radyasyon: 4 MW → krayojen, vakum
- depolanan demet enerjisi: ~ 9 GJ → makine koruma
- birikme (detektorlerde): ~1000 events/x
- enerji tüketimi: 4 TWh/yıl → R&D cryo, HTS, demet akımı, ...

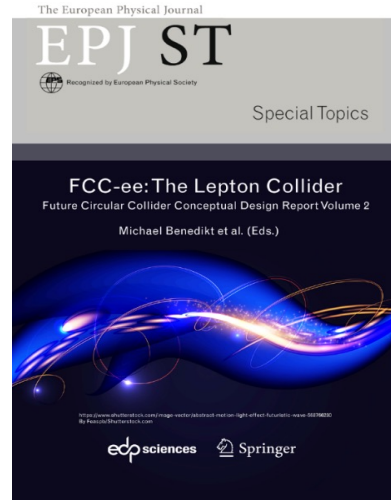
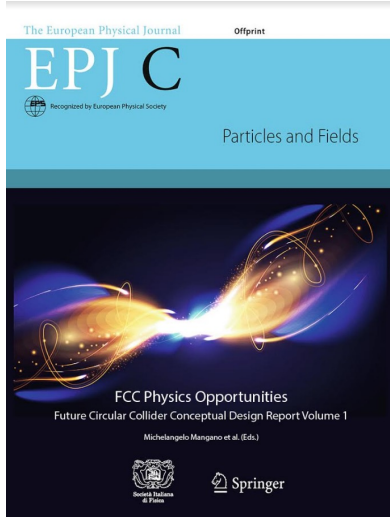
Zorlu Fizik erişimi içeriği:

- Doğrudan keşif potansiyeli ~ 40 TeV'e kadar
- Higgs ölçümleri ~ 5% ve ttH ~ 1%
- Yüksek-duyarlık ve model-bağımsız (FCC-ee girdi)
- ölçümler nadir Higgs bozunumları ($\gamma\gamma$, $Z\gamma$, $\mu\mu$)
- WIMP karanlık madde hakkında bilgi

FCC KAVRAMSAL TASARIM RAPORLARI (CDR)



→ FCC Kavramsal Tasarım Raporları (2018/2019)



Vol 1 Physics Opportunities

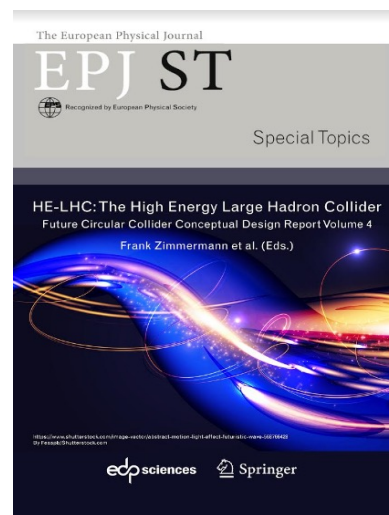
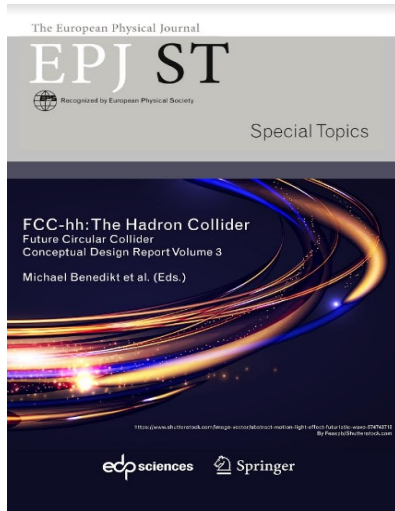
Vol 2 FCC-ee

Vol 3 FCC-hh

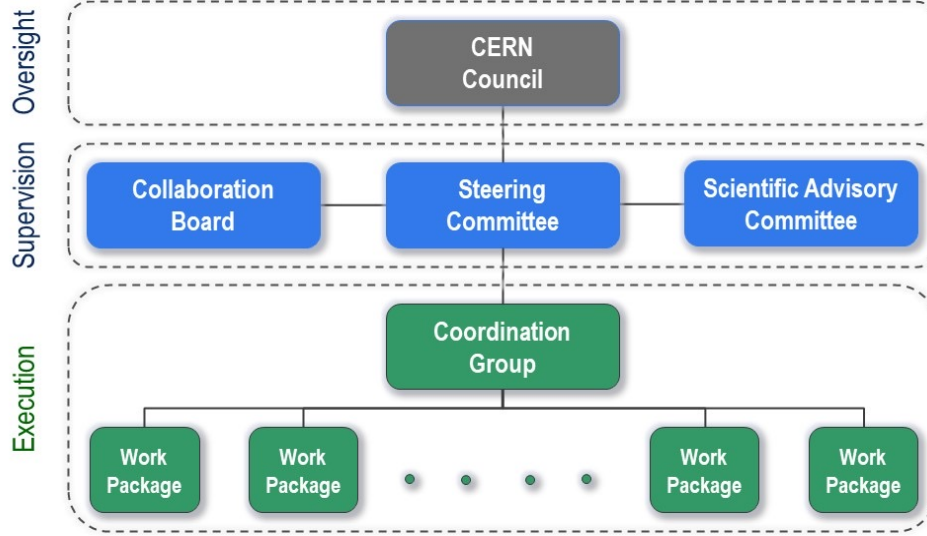
Vol 4 HE-LHC

CDRs published in

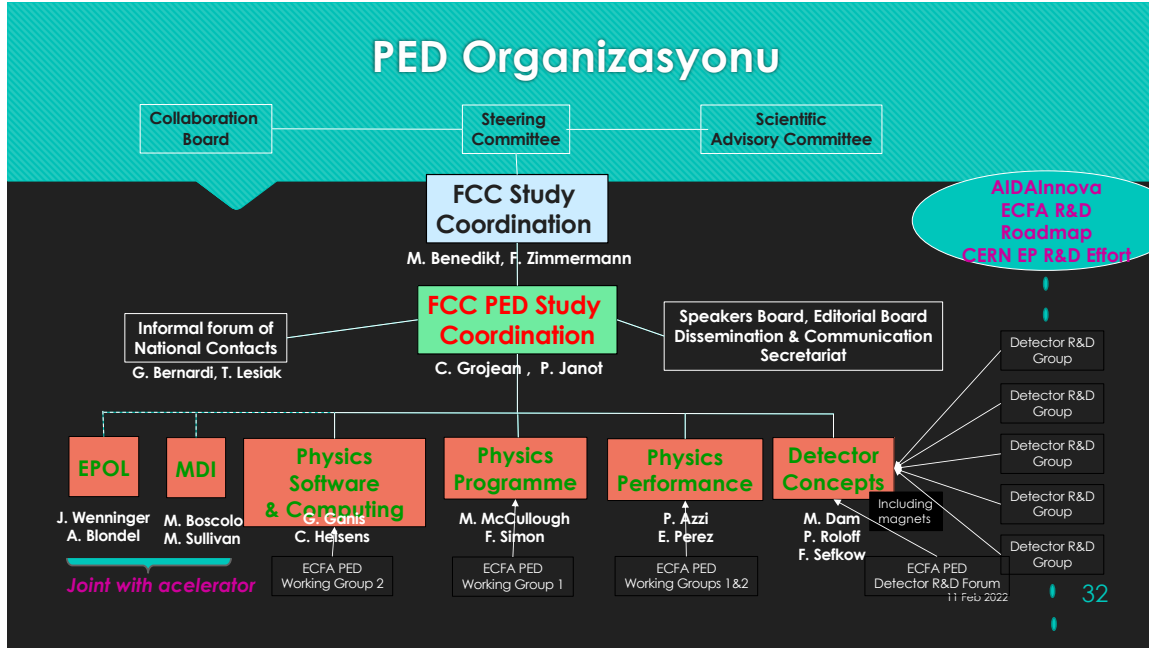
European Physical Journal C (Vol 1) and ST (Vol 2 – 4), EPJ C 79, 6 (2019) 474 , EPJ ST 228, 2 (2019) 261-623, EPJ ST 228, 4 (2019) 755-1107 , EPJ ST 228, 5 (2019) 1109-1382



FCC ÇALIŞMA YAPISI



PED Organizasyonu



FCC FİZİBİLİTE ÇALIŞMASI



FCC Fizibilite Çalışmasının ilk kısmı ara dönem incelemesiyle tamamlandı.

- 2 Şubat 2024: CERN Konseyi ara dönem incelemesi toplantısı yapıldı.
- Bu, dönem ortası inceleme belgeleri ve maliyet tahmini güncellemesi için girdi sağladı Bakanlık ve yerel düzeyde ilgili ev sahibi devlet hizmetleriyle yakın işbirliği içinde, bilimsel ve teknik aktörler arasında verimli işbirliği. Çevre çalışmaları devam ediyor.

Odak 2024 - 2025:

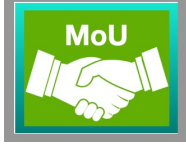
- Yeraltı araştırmaları, uygulamanın daha fazla optimizasyonu, yüzey alanları, sinerjiler vb. Tüm projenin teknik ve maliyet optimizasyonu açısından tam tasarım yinelemesi. Maliyetlerin kontrol altına alınması ve maliyet belirsizliklerinin azaltılması, risk kaydının geliştirilmesi. Uygun maliyetli bir finansman modelinin ve ilgili yönetim sonuçlarının daha da geliştirilmesi (Konsey ile birlikte). Çevresel etki (inşaat mühendisliği, hafriyat malzemeleri, sürdürülebilirlik); jeolojik araştırmalar FCC Fizibilite Çalışmasının 2025 yılında tamamlanması.

Ülkemizden **14** üniversitemiz **önceki** Mutabakat Zaptı (MoU) işbirliği anlaşması imzalamıştır.

- *AIBU*, Bolu
- *Akdeniz U*, Antalya
- *Ankara U*, Tandoğan/Ankara
- *EgeU*, Bornova-Izmir
- *Giresun U*, Giresun
- *Isik U*, Sile, İstanbul
- *Istanbul Aydın U*, İstanbul
- *Istanbul U*, Vezneciler-Istanbul
- *IUE*, Balçova-Izmir
- *IYTE*, Urla - Izmir
- *Okan U*, İstanbul
- *PRU*, Tuzla/Istanbul
- *TOBB ETU*, Ankara
- *ULUDAG*, Nilüfer-Bursa

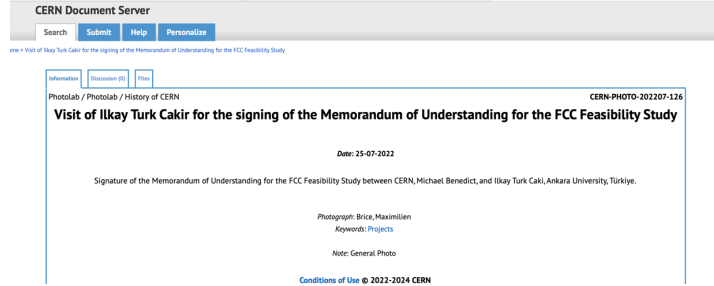


Ülkemizden **15** üniversitemiz **ikinci** Mutabakat Zaptı (MoU) Fizibilite işbirliği anlaşması imzalamıştır.



- ✓ İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
- ✓ GİRESUN ÜNİVERSİTESİ
- ✓ İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
- ✓ EGE ÜNİVERSİTESİ
- ✓ İZMİR EKONOMİ ÜNİVERSİTESİ
- ✓ İYTE
- ✓ BAİBÜ
- ✓ IŞIK ÜNİVERSİTESİ
- ✓ İSTİNYE ÜNİVERSİTESİ
- ✓ PİRİ REİS ÜNİVERSİTESİ
- ✓ ANKARA ÜNİVERSİTESİ
- ✓ AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
- ✓ TOBB ETU
- ✓ KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
- ✓ ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

CERN ve FCC Projesi



İMZALAMA SÜRECİ DEVAM EDEN

- ✓ AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



İlkey TÜRK ÇAKIR

ANKARA ÜNİ.
İlkey TÜRK ÇAKIR
Orhan ÇAKIR
Sinan KUDAY
Aysuhan OZANSOY
Volkan ARI
Ali Can CANBAY
Hatice DURAN YILDIZ
Ümit KAYA
Çağlar KAYA
İ. Burak KOÇ
Bora KETENOĞLU

FCC ULUSLARARASI TÜRK ÇALIŞTAYLARI

FUTURE CIRCULAR COLLIDER

FCC

PHYSICS, DETECTOR
and ACCELERATOR
WORKSHOP
@ ISTANBUL

11 - 12 March 2016
ISTANBUL AYDIN UNIVERSITY
<https://indico.cern.ch/event/405973/>

Advisory Committee

- A. Aksoy (Ankara U.)
- M. Benedikt (CERN) (Chair)
- A. Blondel (Geneva U.)
- O. Çakır (Ankara U.)
- S.A. Çetin (Bilgi U.)
- A. K. Çiftçi (Ankara U.)
- H. Denizli (İzmit Baysal U.)
- J. Ellis (CERN)
- M. Klein (U. Liverpool)
- M. Mangano (CERN)
- W. Riegler (CERN)
- Y. Onel (U. Iowa)
- H. Saygın (Istanbul Aydın U.)
- D. Schulte (CERN)
- S. Sultansoy (TOBB ETU)
- G. Ünel (UCI & CERN)
- Ö. Yavaş (Ankara U.)
- F. Zimmermann (CERN)

Local Organising Committee

- İ. Türk Çakır (Istanbul Aydın U.) (Chair)
- H. Karadeniz (Giresun U.)
- A. Elçiçoğa Kuday (IZTECH)
- S. Kuday (Istanbul Aydın U.)
- A. Ozansoy (Ankara U.)
- H. Saygın (Istanbul Aydın U.)
- A. Senol (Izmit Baysal U.)
- A. T. Taşçı (Kastamonu U.)
- Ö. Etişken (TÜBİTAK)



Contact e-mail: iauygar@aydin.edu.tr



<https://indico.cern.ch/event/405973/>

**60 katılımcı iştirak
etmiş ve 21 tane sözlü
bildiri sunulmuştur.**



**50 katılımcı iştirak
etmiş ve 17 tane
sözlü ve 5 tane
poster bildiri
bulunmaktadır.**

Future Circular Collider

FCC

PHYSICS,
DETECTOR &
ACCELERATOR
WORKSHOP
@ANTALYA



9-11 September 2019
AKDENİZ UNIVERSITY



Honorary Committee

- M. ÜNAL (Akdeniz U., Rector)
- S. ÜNAL (TAEK, Director)

Local Committee

- İ.H. SARPÜN (Akdeniz U., Chair)
- İ. TÜRK ÇAKIR (Giresun U., Co-Chair)
- A.K. ANACIK (TAEK)
- M. AVGIN (TAEK)
- T.T. AYTAŞ (Akdeniz U.)
- S. BULUT (TAEK)
- A.C. CANBAY (Ankara U.)
- B. ÇAĞATAY (TAEK)
- S. KUDAY (Istanbul Aydın U.)
- B.C. LÜTFÜOĞLU (Akdeniz U.)
- A. OZANSOY (Ankara U.)
- İ. ÖZ (TAEK)
- E. RECEPOĞLU (TAEK)
- S. ŞAHİN (Akdeniz U.)
- K. TAŞDOVEN (Akdeniz U.)
- Z.Ş. TURHAN İRAK (İgdir U.)
- E. YILDIZ (Kırkkale U.)
- A. YÜKSEL (TAEK)



Advisory Committee

- M. BENEDIKT (CERN, Chair)
- A. BLONDEL (Geneva U.)
- A. BOZKURT (Akdeniz U.)
- O. ÇAKIR (Ankara U.)
- A.K. ÇİFTÇİ (İÜU)
- S.A. ÇETİN (Bilgi U.)
- H. GRAY (UC Berkeley/LBNL)
- A. DE ROECK (CERN)
- H. DENİZLİ (BAİB U.)
- S. KARTAL (Istanbul U.)
- M. KLEIN (U. Liverpool)
- M. MANGANO (CERN)
- İ.H. MUTLU (Akdeniz U.)
- W. RIEGLER (CERN)
- S. SULTANSOY (TOBB ETU.)
- A. ŞENOL (BAİB U.)
- G. ÜNEL (UCI & CERN)
- Y. ÖNEL (Iowa U.)
- E.V. ÖZCAN (Bogazici U.)
- M. SELVAGGI (CERN)
- F. ZIMMERMANN (CERN)



<http://aknam.akdeniz.edu.tr/fcc-workshop/>
aknam@akdeniz.edu.tr

FCC ULUSAL TÜRK ÇALIŞTAYI

PROGRAM

13. FCC Projesi
İlkay Türk Çakır (Ankara University an...
02/04/2022, 13:00
14. FCC İş Birliği Süreci
İlkay Türk Çakır (Ankara University an...
02/04/2022, 14:45
15. FCC Temelli Enerji Öncehesi Lepton-Hadron Çarpıştırıcıları
Saleh Sultansoy (TOBB ETÜ (TR))
02/04/2022, 14:30
16. FCC ile İlgili Hızlandırıcı Fizik Konusunda Çalışmalar
Özgür Etişken (Kırıkkale University (...
02/04/2022, 15:15
17. FCC için Radyasyona Dayanıklı CMOS Sensör Geliştirme Çalışmaları
Kaan Yüksel Oyulmaz (Abant İzzet Baysal U...
02/04/2022, 16:15
18. Proton-Proton Çarpıştırıcısında Fizik Çalışmaları
Sinan Kuday (Ankara University (T...
03/04/2022, 13:00
19. Lepton-Proton Çarpıştırıcısında Fizik Çalışmaları
Yusuf Oguzhan Gunaydin
03/04/2022, 13:30
20. Fizik Performans Çalışmaları
Orhan Çakır (Ankara University (T...
03/04/2022, 14:15
21. Teknoloji Transferi
Hakan Kızıltoprak
03/04/2022, 14:45

FCC İş Birliği Çerçevesinde Ulusal Bilgi Paylaşımı Çalıştayı

2-3 Apr 2022
Zoom
Europe/Istanbul timezone

Enter your search term

Çalıştay

Çalıştay Takvimi

Bilim Kurulu

Düzenleme Kurulu

Konuşmalar

My Conference

My Contributions

Kayıt

Katılımcı Listesi

Zoom Bilgileri

İletişim

acanbay@cern.ch

Gelecek Dairesel Çarpıştırıcı (FCC) projesi çerçevesinde, CERN'de 100 km çevre uzunluğunda yeni bir çarpıştırıcı kurulması planlanmaktadır. Bu proje; FCC-hh (hadron çarpıştırıcısı), FCC-ee (lepton çarpıştırıcısı) ve FCC-he (lepton-hadron çarpıştırıcısı) olmak üzere üç opsiyonlu şekilde yürütülmektedir.

Bu çalıştayın amacı, FCC çalışmalarına katkı sağlayan ve önümüzdeki süreçte bu projeye katılmayı düşünen Türk bilim insanlarının bir araya gelerek, bugüne kadar yapılan çalışmalar hakkında bilgi paylaşımı yapmasını, ulusal düzeyde değerlendirme ve yapılanma oluşturulmasını sağlamaktır.

Çalıştay içeriğinde; hızlandırıcı, dedektör, fizik ve teknoloji transferi konularında yapılması planlanan bir sonraki geniş kapsamlı çalıştaya hazırlık olacak şekilde genel sunumlar yapılarak katılımcılara bilgi paylaşımı sağlanacaktır.

Çalıştay Zoom üzerinden çevrimiçi olarak yapılacaktır.

Starts 2 Apr 2022, 13:00
Ends 3 Apr 2022, 17:00

Zoom

Düzenleme Kurulu

- Prof. Dr. İlkay Türk Çakır (Giresun Ü., Ankara Ü.)
- Doç. Dr. Volkan Arı (Ankara Ü.)
- Doç. Dr. Bora Ketenoğlu (Ankara Ü.)
- Doç. Dr. Sinan Kuday (Ankara Ü.)
- Doç. Dr. Aysuhan Ozansoy (Ankara Ü.)
- Dr. Özgür Etişken (Kırıkkale Ü.)
- Dr. Ümit Kaya (İstinye Ü.)
- Arş. Gör. Ali Can Canbay (Ankara Ü.)

Bilim Kurulu

- Prof. Dr. İlkay Türk Çakır (Giresun Ü., Ankara Ü.)
- Prof. Dr. Orhan Çakır (Ankara Ü.)
- Prof. Dr. Serkant Ali Çetin (İstinye Ü.)
- Prof. Dr. Abbas Kenan Çiftçi (İzmir Ekonomi Ü.)
- Prof. Dr. Haluk Denizli (BAİB Ü.)
- Prof. Dr. Saleh Sultansoy (TOBB ETÜ)
- Prof. Dr. Abdulkadir Şenol (BAİB Ü.)

**Yaklaşık 99 katılımcı
iştirak etmiştir.**

<https://indico.cern.ch/event/1135770/contributions/>

Türk fizikçilerin FCC İşbirliğine katkıları bu ulusal çalıştay sunumlarından ulaşılabilir.

FİZİK VE DEDEKTÖR

- E6 Modeli ve GUT Çalışmaları
- Etkin Alan Teorisi ile Anormal Bağlaşımlar
- FCNC Bağlaşımları
- Süpersimetri: MSSM + R-parite + Diğer SM Genişletim
- Vektör Benzeri Parçacıklar (BSM)
- Higgs-Radion Karışım Modelleri
- Uyarılmış Kuark ve Lepton Durumları
- İki Higgs Çiftlisi Modeli (2HDM)
- QCD Teorisi ve Jet Algoritmaları
- CMOS piksel sensör geliştirme ve performans çalışmaları.

HIZLANDIRICI

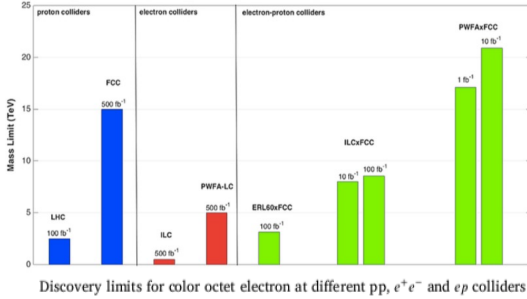
- **FCce Pre-booster ring** (SPS and Alternative Ring): Dr.
- **FCce Damping Ring**
- **E-cloud studies for damping ring**
- **E-cloud for collider ring**
- FCC'ye dayalı lepton-hadron ve foton-hadron çarpıştırıcıları için ışınlık ve fizik araştırma potansiyelleri
- Linear Collider (LC) \otimes FCC'ye dayalı ep çarpıştırıcıları için "International Linear Collider (ILC) \otimes FCC", "PWFA-LC \otimes FCC" seçenekleri ve "FCC'ye dayalı μp , eA , μA , γp and γA çarpıştırıcıları" için etkileşme bölgesi (IP) parametrelerinin optimizasyonu
- FCC'ye dayalı μp ve μPb çarpıştırıcıları için etkileşme bölgesi (IP) parametrelerinin optimizasyonu
- Aynı IP parametreleri, SppC'ye, HL-LHC'ye, HE-LHC'ye ve RHIC'e dayalı çarpıştırıcı seçenekleri için de karşılaştırmalı çalışmalar



Future circular collider based lepton–hadron and photon–hadron colliders: Luminosity and physics

Y.C. Acar^a, A.N. Akay^a, S. Beser^a, A.C. Cambay^{a,b}, H. Karadeniz^c, U. Kaya^{a,b}, B.B. Oner^{a,c}, S. Sultansoy^{a,d}

^a TOBB University of Economics and Technology, Ankara, Turkey
^b Ankara University, Ankara, Turkey
^c Giresun University, Giresun, Turkey
^d ANKA Institute of Physics, Baku, Azerbaijan



Modern Physics Letters A
 Vol. 37, Nos. 17 & 18 (2022) 2230013 (22 pages)
 © World Scientific Publishing Company
 DOI: 10.1142/S021773222300130



Review of muon-proton and muon-nucleus collider proposals

Bora Ketenoğlu
 Department of Engineering Physics, Ankara University,
 Tandoğan, Ankara 06100, Türkiye

Burak Dağlı*, Arif Öztürk and Saleh Sultansoy
 Department of Materials Science and Nanotechnology Engineering,
 TOBB University of Economics and Technology,
 Sığırcı, Ankara 06560, Türkiye
 *burakdagli@etu.edu.tr

Muon-proton colliders	E_p (TeV)	E_μ (TeV)	\sqrt{s} (TeV)	L (cm ⁻²)
FCC-based	50	0.75	12.2	10 ³³
		1.5	17.3	
		3.0	24.5	

Muon-nucleus colliders	E_A (TeV)	E_μ (TeV)	\sqrt{s} (TeV)	L (cm ⁻²)
FCC-based (Pb)	4100	0.75	111	10 ³⁴
		1.5	157	
		3.0	222	

PHYSICAL REVIEW ACCELERATORS AND BEAMS 26, 081601 (2023)

CERN Super Proton Synchrotron and an alternative design as prebooster ring for the future circular collider e^+e^- injector complex

O. Etisken*

CERN, 1211 Geneva, Switzerland and Kirikkale University, Kirikkale, Turkey

F. Antoniou, Y. Papaphilippou, T. Tydecks, and F. Zimmermann
 CERN, 1211 Geneva, Switzerland

A. K. Ciftci

Izmir University of Economics, 35330, Izmir, Turkey

K. Oide

University of Geneva, 1211, Geneva, Switzerland

Yaman et al. EPJ Techniques and Instrumentation
<https://doi.org/10.1140/epjti/s40485-022-00085-y>

(2022) 9:9

EPJ Techniques and Instrumentation



RESEARCH ARTICLE

Open Access

Mitigation of electron cloud effects in the FCC-ee collider

Fatih Yaman^{1,*}, Giovanni Iadarola², Roberto Kersevan², Salim Ogur³, Kazuhito Ohmi⁴, Frank Zimmermann¹ and Mikhail Zobov¹

FCC FİZİK YAYINLARI İÇİN ÖRNEKLER



Available online at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

Nuclear Physics B 996 (2023) 116371

www.elsevier.com/locate/nuclphysb

NUCLEAR
PHYSICS B

Elsevier
Advances in High Energy Physics
Volume 2023, Article ID 116371, 13 pages
<https://doi.org/10.1155/2023/116371>



Research Article

Doubly Charged Lepton Search Potential of the FCC-Based Energy-Frontier Electron-Proton Colliders

A. Ozansoy

Department of Physics, Faculty of Sciences, Ankara University, 06100 Tandoğan, Ankara, Turkey

Correspondence should be addressed to A. Ozansoy; ozansoy@science.ankara.edu.tr

Received 15 December 2019; Revised 23 March 2020; Accepted 23 March 2020; Published 5 June 2020

High Energy Physics – Phenomenology

Projected sensitivity to dimension-6 triple gauge couplings at the FCC-hh

V. Ari^{a,*}, V. Cetinkaya^b, M. Köksal^c, O. Cakir^d

^a Department of Physics, Ankara University, 06

^b Department of Physics, Kültürhanı Dumlupınar Üniver

^c Department of Physics, Sivas Cumhuriyet Üniver.

^d Department of Physics, Ankara University, 06

Received 4 November 2022; received in revised form 10 Aug

Available online 12 October 2022

Editor: Hong-Jian He

Nucl. Phys. B 998 (2024) 116387



Contents lists available at ScienceDirect

Nuclear Physics, Section B

journal homepage: www.elsevier.com/locate/nuclphysb



High Energy Physics – Phenomenology

Sensitivity of anomalous quartic gauge couplings via tri-photon production at FCC-hh

A. Senol^{*}, H. Denizli, C. Helveci

Department of Physics, Bolu Abant İzzet Baysal University, 14280, Bolu, Türkiye

Eur. Phys. J. C (2019) 79:83

<https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-019-6593-y>



THE EUROPEAN
PHYSICAL JOURNAL C



Regular Article - Theoretical Physics

Physics Letters B 818 (2021) 136375



Contents lists available at ScienceDirect

Physics Letters B

www.elsevier.com/locate/physletb



Investigation of charged Higgs boson in the bottom and top quark decay channel at the FCC-hh

I. Turk Cakir^{a,*}, O. Cakir^b, H. Denizli^c, A. Senol^c, A. Yilmaz^d

^a Department of Energy Systems Engineering, Giresun University, 28200 Giresun, Turkey

^b Department of Physics, Ankara University, 06100 Ankara, Turkey

^c Department of Physics, Bolu Abant İzzet Baysal University, 14280, Bolu, Turkey

^d Department of Electrical and Electronics Engineering, Giresun University, 28200 Giresun, Turkey



Probing anomalous $tq\gamma$ and tqg couplings via single top production in association with photon at FCC-hh

K. Y. Oylmaz^{1,a}, A. Senol^{1,b}, H. Denizli^{1,c}, A. Yilmaz^{2,d}, I. Turk Cakir^{3,e}, O. Cakir^{4,f}

¹ Department of Physics, Bolu Abant İzzet Baysal University, 14280 Bolu, Turkey

² Department of Electrical and Electronics Engineering, Giresun University, 28200 Giresun, Turkey

³ Department of Energy Systems Engineering, Giresun University, 28200 Giresun, Turkey

⁴ Department of Physics, Ankara University, 06100 Ankara, Turkey

FCC DEDEKTÖR YAYINLARI İÇİN ÖRNEKLER



Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 1057 (2023) 168787



Contents lists available at ScienceDirect

Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A

journal homepage: www.elsevier.com/locate/nima



MALTA monolithic pixel sensors in TowerJazz 180

C. Solans Sánchez^{a,*}, P. Allport^b, I. Asensi Tortajada^a, D.V. Berl V. Dao^a, H. Denizli^c, D. Dobrijevic^{a,d}, M. Dyndal^a, M. LeBlanc^a, A. Gabrielli^a, L. Gonella^b, M. Munker^a, K. Oyulmaz^e, H. Perneg A. Sharma^a, W. Snoeys^a, T. Suligoj^d, M. van Rijnbach^{a,g}, S. Wo

^a CERN, Switzerland

^b University of Birmingham, United Kingdom

^c University of Oxford, United Kingdom

^d University of Zagreb, Croatia

^e Bolu Abant İzzet Baysal University, Turkey

^f DESY (Zeuthen), Germany

^g University of Oslo, Norway



Contents lists available at ScienceDirect

Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A

journal homepage: www.elsevier.com/locate/nima



Development of a large-area, light-weight module using the MALTA monolithic pixel detector

F. Dachs^{a,*}, P. Allport^b, I. Asensi Tortajada^a, D.V. Berlea^c, D. Bortoletto^d, C. Buttar^e, E. Charbon^f, V. Dao^a, H. Denizli^g, D. Dobrijevic^{a,h}, L. Flores Sanz de Acedo^{a,e}, A. Gabrielli^a, L. Gonella^b, V. Gonzalezⁱ, G. Gustavino^a, M. LeBlanc^a, K.Y. Oyulmaz^h, H. Pernegger^a, F. Piro^{a,f}, P. Riedler^a, M. van Rijnbach^{a,d}, H. Sandaker^j, A. Sharma^a, W. Snoeys^a, C.A. Solans Sanchez^a, T. Suligoj^b, M. Vásquez^k, M. Vicente Barreto Pinto^k, J. Weick^{h,l}, S. Worm^l, A.M. Zoubir^l

^a CERN, Switzerland

^b University of Birmingham, United Kingdom

^c DESY, Germany

^d University of Oxford, United Kingdom

^e University of Glasgow, United Kingdom

^f EPFL, Switzerland

^g Bolu Abant İzzet Baysal, Türkiye

^h University of Zagreb, Croatia

ⁱ University of Valencia, Spain

^j University of Oslo, Norway

^k University of Geneva, Switzerland

^l University of Darmstadt, Germany

PAPER • OPEN ACCESS

MALTA-Cz: a radiation hard full-size monolithic CMOS sensor with small electrodes on high-resistivity Czochralski substrate

H. Pernegger¹, P. Allport², D.V. Berlea³, A. Birman¹², D. Bortoletto⁴, C. Buttar⁵, E. Charbon⁶, F. Dachs¹, V. Dao¹, H. Denizli⁷ [Show full author list](#)

Published 13 September 2023 • © 2023 The Author(s)

[Journal of Instrumentation, Volume 18, September 2023](#)

Citation H. Pernegger *et al* 2023 *JINST* **18** P09018

DOI 10.1088/1748-0221/18/09/P09018

[Article PDF](#)

TAEK/TENMAK PROJESİ (2018-2020):

- **PROJE ADI:** CERN'DE YENİ YÜKSEK ENERJİLİ DAİRESEL ÇARPIŞTIRICILARDA DEDEKTÖR VE BENZETİM ÇALIŞMALARI
- **PROJE NO:** 2018TAEK(CERN)A5.H6.F2-20
- **PROJE YÜRÜTÜCÜ:** Prof. Dr. HALUK DENİZLİ
- **YÜRÜTÜCÜ YARDIMCISI:** Prof. Dr. İLKAY TÜRK ÇAKIR
- **İŞBİRLİĞİ YAPILAN KURUMLAR:** Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi (BAİBU) Ankara Üniversitesi (AÜ), Giresun Üniversitesi (GÜ), İstanbul Aydın Üniversitesi (İAÜ), TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, CERN.

PROJE ELEMANLARI:

Prof. Dr. Haluk Denizli (BAİBÜ), Prof. Dr. Abdulkadir Şenol (BAİBÜ), Prof. Dr. Orhan Çakır (AÜ), Prof. Dr. İlkay Türk Çakır (GÜ), Prof. Dr. Saleh Sultansoy (TOBB), Dr. Öğr. Üyesi Ali Yılmaz (GÜ), Dr. Öğr. Üyesi Sinan Kuday (İAÜ), Doktora Öğrencisi Kaan Yüksel Oyulmaz (BAİBÜ), Doktora Öğrencisi Umut Keskin (BAİBÜ), Doktora Öğrencisi Özgün Karadeniz (BAİBÜ), Ali Can Canbay (AÜ).

5

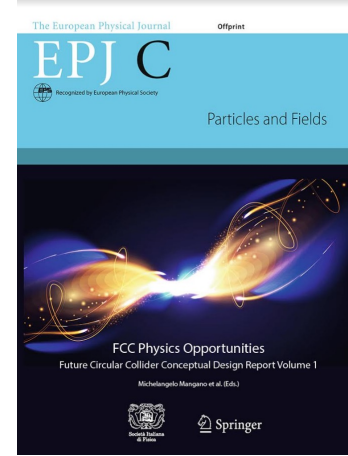
• PROJE ÇIKTILARINDAN BAZILARI:

• CDR Katkıları

Gelecek Dairesel Çarpıştırıcı Kavramsal Tasarım Raporu CERN FCC Web sayfası:
<https://fcc-cdr.web.cern.ch>

- Gelecek Dairesel Çarpıştırıcı (FCC) Çalışması, Parçacık Fiziğinde LHC sonrası dönem için şaşırtıcı olarak daha güçlü parçacık çarpıştırıcılarını tanımlayarak kavramsal tasarım raporu Ocak 2019'da yayımlandı. Gelecek Dairesel Çarpıştırıcıların Kavramsal Tasarım Raporları 4 cilt halindedir.
 - Cilt 1: FCC Physics Opportunities (<https://fcc-cdr.web.cern.ch/#FCCPO>)
 - Cilt 2: FCC lepton Collider (<https://fcc-cdr.web.cern.ch/#FCCEE>)
 - Cilt 3: FCC hadron collider (<https://fcc-cdr.web.cern.ch/#FCCHH>)
 - Cilt 4: High-Energy LHC (<https://fcc-cdr.web.cern.ch/#HELHC>)
- Grubumuz "Cilt 1 - Fizik Fırsatları Kavramsal Tasarım Raporu" na katkıda bulunmuştur. Gelecekteki Dairesel Çarpıştırıcı Çalışmasının CDR'sindeki aşağıdaki bölümlerde çalışmalarımızdan bahsedilmiş ve bunlara atıfta bulunulmuştur.

6



Proje Önerisi: CERN Gelecek Dairesel Çarpıştırıcılarda Makine Öğrenme Teknikleri ile Referans Fizik Süreçlerinin Çalışılması

Proje Önerisi: FCC için Parçacık Hızlandırıcı Tasarımı ve Parçacık Fiziği Araştırmaları

Proje Önerisi: Büyük hadron Çarpıştırıcı Dedektörlerinde ve Gelecek Dairesel Çarpıştırıcıların Dedektörlerinde Kullanılacak MALTA Pixel Dedektör Kartlarının ve Radyasyon Testleri

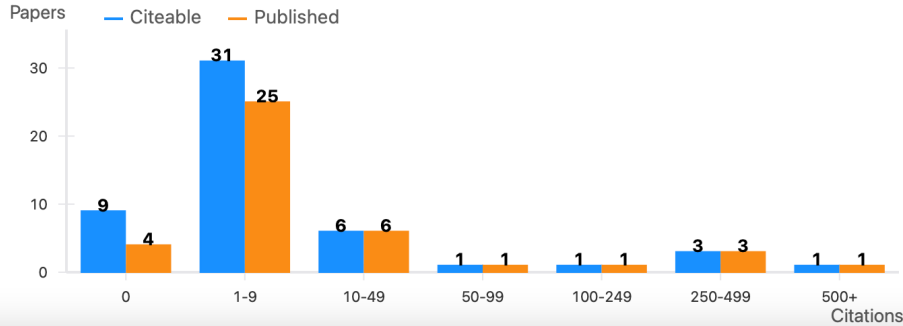


Türkiye adresli FCC başlıklı/konulu yayınlar

Citation Summary

Exclude self-citations

	Citeable	Published
Papers	52	41
Citations	1,949	1,931
h-index	10	10
Citations/paper (avg)	37.5	47.1

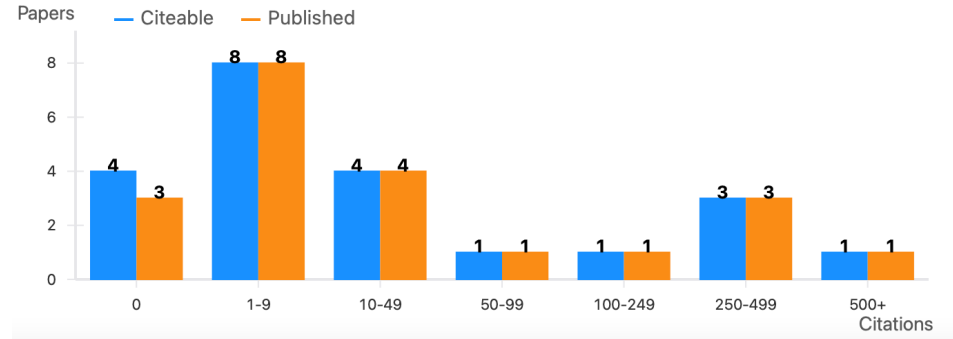


Ankara Üniversitesi adresli FCC başlıklı/konulu yayınlar

Citation Summary

Exclude self-citations

	Citeable	Published
Papers	22	21
Citations	1,817	1,817
h-index	10	10
Citations/paper (avg)	82.6	86.5



GENEL DEĞERLENDİRME

- CERN ve FCC Projesi ile evreni kavrayışımız için olağanüstü heyecan verici bir zamandayız. Öğrenciler, genç araştırmacılar ve teknisyenler için büyük bir çekim gücü oluşturacaktır. Büyüme ve yenilik üzerinde potansiyel yüksek etki sağlayacaktır. Bu nedenle bilime ve bilgiye ivme kazandıran CERN ile çalışmaları sürdürmeyi amaçlıyoruz.
- Türkiye gelecekte yapılacak bu projelere katılmalı, gençleri yetiştirmeli ve teşvik etmelidir.
- FCC, fen bilimlerinin çevremizdeki dünyayı anlamak için uzun çabalarında doğal bir adımdır. Evrenimizi anlamak için bir makine olarak geleceğin dairesel çarpıştırıcısı, Higgs'i incelemek ve doğada daha önce hiç görülmemiş fenomenleri gözlemlemek için araçlar sağlayacaktır.



<https://indico.cern.ch/event/1202105/>



<https://indico.cern.ch/event/1307378/>

<https://wlcg-public.web.cern.ch/>

YEDEKLER

2024 YAZ/KIŞ OKULLARI



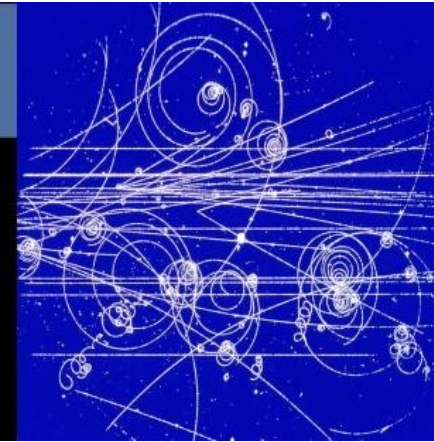
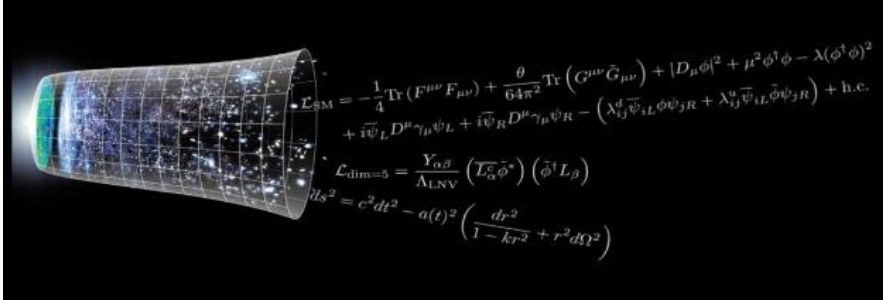
T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
HIZLANDIRICI TEKNOLOJİLERİ ENSTİTÜSÜ



ANASAYFA HAKKIMIZDA YÖNETİM PERSONEL İŞBİRLİKLERİMİZ ARAŞTIRMALAR EĞİTİM-ÖĞRETİM ETKİNLİKLER TOPLUMSAL KATKI FORMLAR İLETİŞİM KVKK



<http://hte.ankara.edu.tr>



Türk Fizik Derneği 16. Ulusal Parçacık Hızlandırıcıları ve Dedektörleri Yaz Okulu (UPHDYO-XVI)

6 - 11 Eylül 2024

Başvurular
31 Temmuz 2024'e
kadar uzatıldı!



TÜRK FİZİK DERNEĞİ BAŞKANI
PROF. DR. BAKI AKKUŞ



BİLİM KURULU BAŞKANI
PROF. DR. İLKAY TÜRK ÇAKIR



DANIŞMA KURULU BAŞKANI
PROF. DR. ERKAN ÖZCAN



DÜZENLEME KURULU BAŞKANI
DOÇ. DR. AYSUHAN ÖZANSOY



Türk Fizik Derneği
1950

Turkish Physical Society

Anasayfa

Yaz Okulu Bilgileri

Kurullar ve Egiticiler

Haberler

İletişim

16. ULUSAL PARÇACIK HIZLANDIRICILARI VE DEDEKTÖRLERİ YAZ OKULU ÖNEMLİ TARİHLER

1 NISAN 2024

Başvuruların başlangıç tarihi

31 TEMMUZ 2024

30 HAZİRAN 2024

Başvurular için son gün

15 AĞUSTOS 2024

15 TEMMUZ 2024

Kabul edilen öğrencilerin açıklanması

6 - 11 EYLÜL 2024

Yaz okulu süreci



Türk Fizik Derneği
1950
Turkish Physical Society

TÜRKİYE'NİN GELECEĞİ FİZİKTE

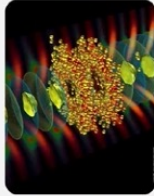




TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
HIZLANDIRICI TEKNOLOJİLERİ ENSTİTÜSÜ



HIZLANDIRICI VE DEDEKTÖR TEKNOLOJİLERİ DOKTORA PROGRAMI (TÜRKÇE)



BAŞVURU TARİHLERİ

03-12 TEMMUZ 2024

BİLİM SINAVI TARİHİ

18 TEMMUZ 2024 PERŞEMBE
SAAT 10.00

BİLİM SINAVI YERİ

HTE TOPLANTI SALONU

Başvuru ve ayrıntılı bilgi için: <http://hte.ankara.edu.tr/>



@H_T_Ens



@H_T_Ens



/Hizlandirici
Teknolojileri
Enstitusu



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
HIZLANDIRICI TEKNOLOJİLERİ ENSTİTÜSÜ



HIZLANDIRICI VE DEDEKTÖR TEKNOLOJİLERİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI (İNGİLİZCE)



Başvuru Tarihleri 03-12 Temmuz 2024

Bilim Sınavı Tarihi 18 Temmuz 2024 Perşembe

Bilim Sınavı Saati 10.00

Bilim Sınavı Yeri HTE Toplantı Salonu

BAŞVURU VE AYRINTILI BİLGİ İÇİN: <http://hte.ankara.edu.tr/>



@H_T_Ens



@H_T_Ens



/Hizlandirici
Teknolojileri
Enstitusu



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
HIZLANDIRICI TEKNOLOJİLERİ ENSTİTÜSÜ



HIZLANDIRICI VE DEDEKTÖR TEKNOLOJİLERİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI (TÜRKÇE)



Başvuru Tarihleri 03-12 Temmuz 2024

Bilim Sınavı Tarihi 18 Temmuz 2024 Perşembe

Bilim Sınavı Saati 10.00

Bilim Sınavı Yeri HTE Toplantı Salonu

BAŞVURU VE AYRINTILI BİLGİ İÇİN: <http://hte.ankara.edu.tr/>



@H_T_Ens



@H_T_Ens



/Hizlandirici
Teknolojileri
Enstitusu

http://hte.ankara.edu.tr