



ANKARA ÜNİVERSİTESİ ARAŞTIRMA DEKANLIĞI
CERN'İN 70. YILINDA TÜRKİYE-CERN İLİŞKİLERİ
VE ANKARA ÜNİVERSİTESİNİN ROLÜ



KURULUŞUNDAN GÜNÜMÜZE
CERN'ÜN 70 YILI

Prof. Dr. Ömer YAVAŞ
Mühendislik Fakültesi Fizik Mühendisliği Bölümü
yavas@ankara.edu.tr

09.05.2024



İÇERİK



- CERN'ün Kuruluşu
- CERN'ün Yapısı
- 70 Yılda CERN'de Gerçekleştirilenler
- LHC ve Yüzyılın Deneyleri
- CERN'de Kazanılan Nobel Ödülleri
- CERN'ün Gelecek Projeleri
- Türkiye - CERN İlişkileri
- CERN 70 Yaşında...
- Genel Değerlendirme



CERN

<https://home.cern>

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

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



CERN Fikrinin Doğuşu ve Kuruluş Süreci



İkinci Dünya Savaşı bitiminde Avrupa'da bilim gerilemiş durumdaydı ve bu durum üzerine vizyoner bilim insanları bir **Avrupa Atom Fiziği Laboratuvarı** kurmayı gündeme getirdiler.

Bu bilim insanları **Fransa'dan Raoul DAUTRY, Pierre AUGER and Lew KOWARSKI, İtalya'dan Edoardo AMALDI ve Danimarka'dan Niels BOHR** idi. Bilim insanları böyle bir laboratuvarın sadece Avrupalı bilim insanlarını birleştirmekle kalmayacağını aynı zamanda maliyetin de birlikte karşılanabileceğini belirttiler.

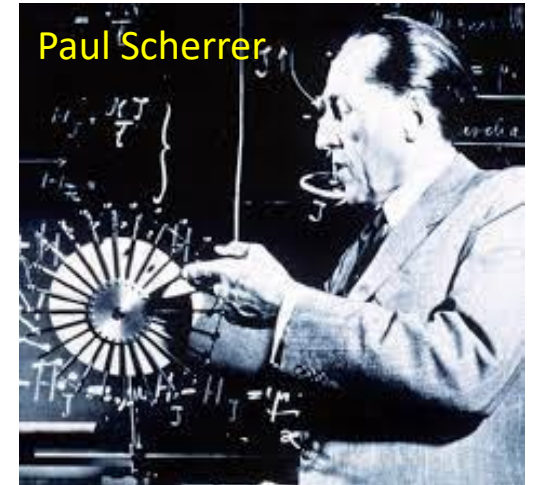
Fransız Nobel ödüllü fizikçi **Louis de BROGLIE** 9 Aralık **1949'da Lozan'da** yapılan **Avrupa Kültür Konferansında** bir **Avrupa Laboratuvarının** kurulmasına yönelik ilk resmi öneriyi gündeme taşıdı.

CERN Fikrinin Doğuşu ve 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.



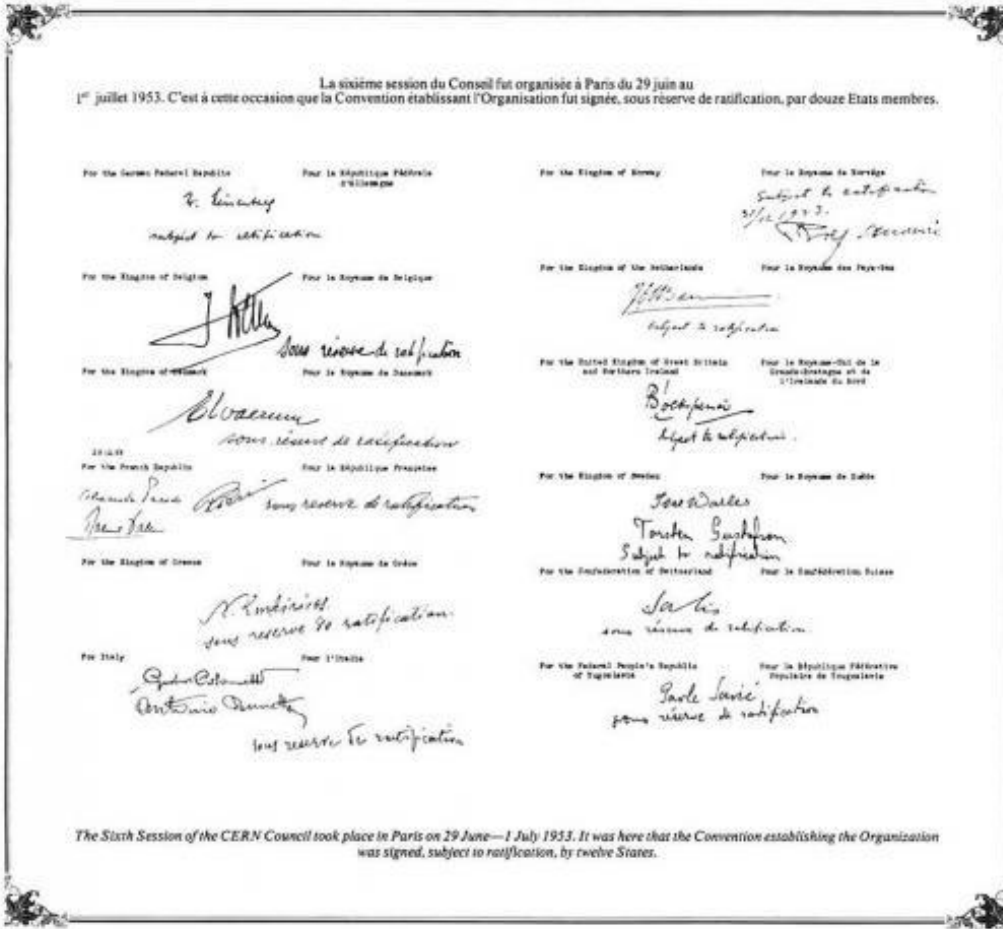
Kuruluş Sözleşmesi ve Kurucular

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

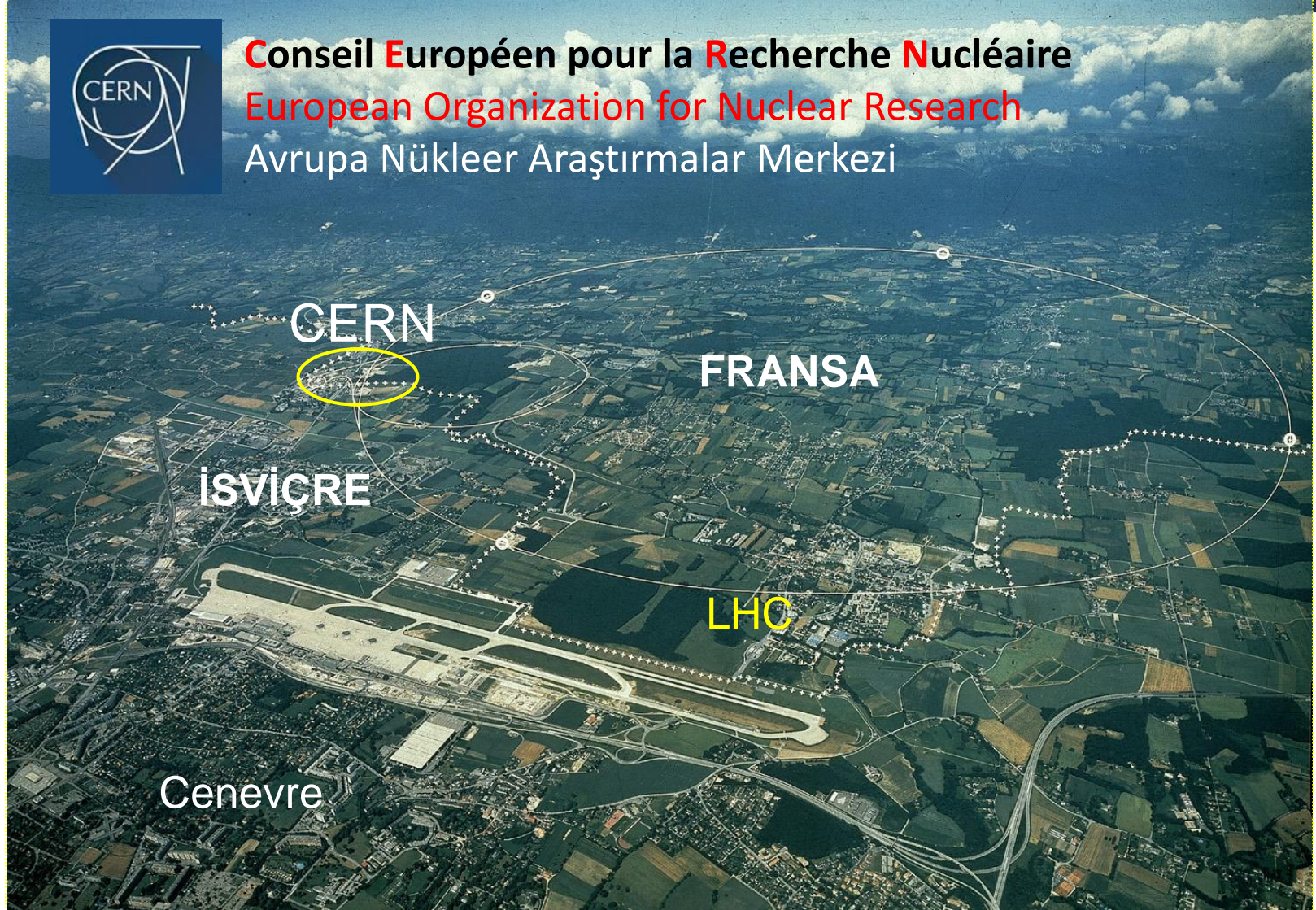
Üyelikleri
2022 yılında
donduruldu

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

CERN'ün Yerleşkesi



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





CERN : Dünyanın En Büyüğü



- 23 Tam Üye + 11 Ortak Üye Ülke
 - ~ 110 Ülkeden
 - ~ 700 Üniversite/Enstitü
 - ~ 13.000 Araştırmacı
 - ~ 3500 Çalışan
 - En Büyük Cari Bütçe
 - En Çok Deney
 - En Yüksek Demet Enerjisi
 - En Büyük Çarpıştırıcı
 - 5 Nobel Fizik 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, Dedektör ve Bilişim teknolojileri alanında Ar-Ge çalışmaları yapmak
 - Üye ülkelere bilgi ve teknoloji transferi
 - Genç araştırmacıların eğitimi

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)

- 24 KASIM 1959** : Proton Sinkrotronu (PS) Çalıştı (28 GeV)
- 01 EYLÜL 1965** : Anti-Çekirdeğin Gözlenmesi
- 17 OCAK 1968** : Bubble-Chamber Dedektörü Geliştirildi
- 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



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

14 TEMMUZ 2015 : Pentakuarkların Keşfi

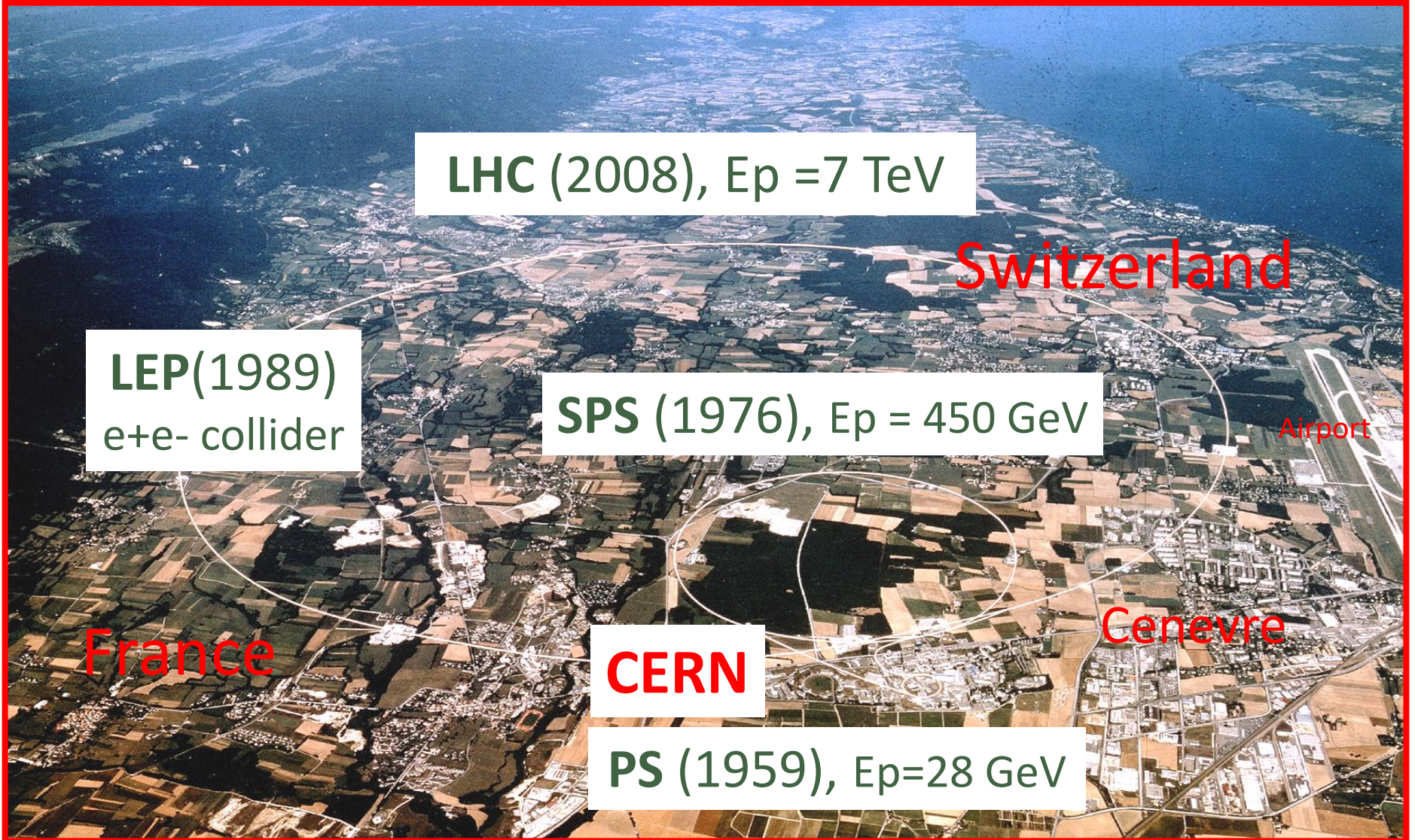
28 EYLÜL 2018 : CERN'ün Resmi Adresi: 1 Esplanade des Particules

07 EKİM 2023 : CERN SCIENCE GATEWAY Açıldı



CERN Science Gateway, CERN'ün ve bilimin özgün, yenilikçi ve ilham verici deneyimlerle keşfedilebileceği bir tanıtım ve eğitim merkezidir.



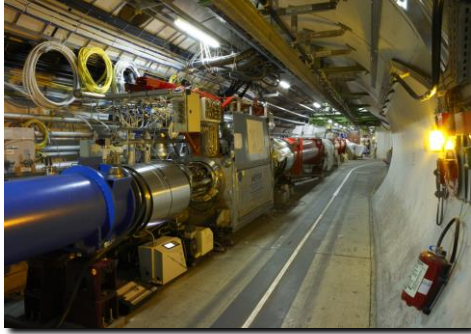




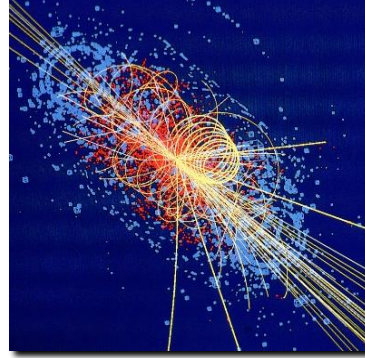
CERN'de Yapılan Çalışmalar İle Kazanılan Nobel Ödülleri:

- 1976: S. Ting (L3'te J/Psi Parçacığının Keşfi)
- 1984: C. Rubbia 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
- Kriyojenik Valfler, Makaslı Hidrolik Taşıyıcılar, Röntgen Makineleri, Özel basınçlı Kaplar, Özel Getter ve Paladyum Film Kaplamaları vb. pek çok buluş...



CERN'de Gerçekleştirilen Deneyler



- AEGIS** : AEGIS, yeryüzündeki yerçekimi ivmesinin değerini ölçmek için Antiproton yavaşlatıcıdan gelen antiproton demetlerini kullanmaktadır.
- ALICE** : LHC-ALICE, büyük patlamanın hemen ardından olduğu 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 "piyonum 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: $B=8\text{ T}$

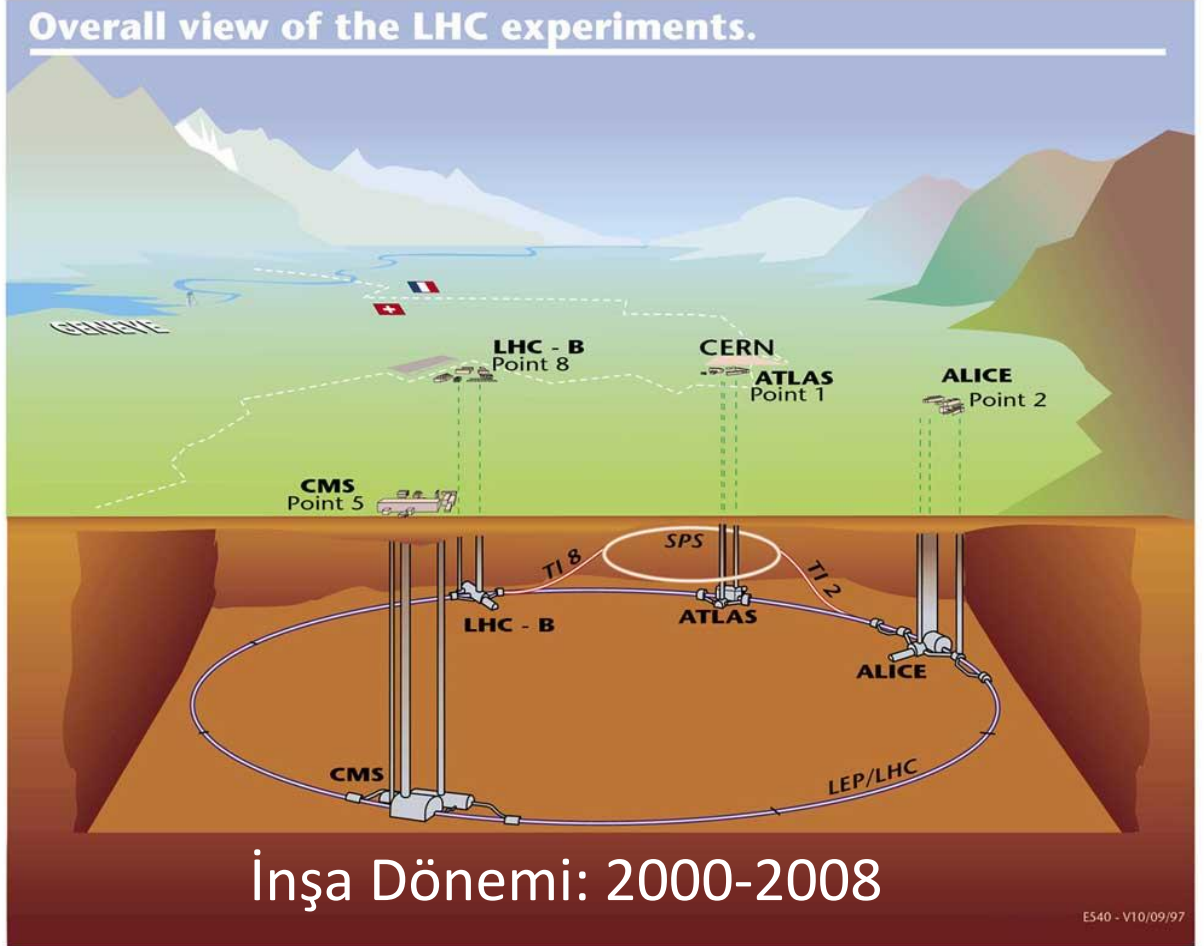
Sıcaklık: -271 °C

Işınlık: $10^{34}\text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$

3000 paketçik/demet

100 milyar p/paketçik

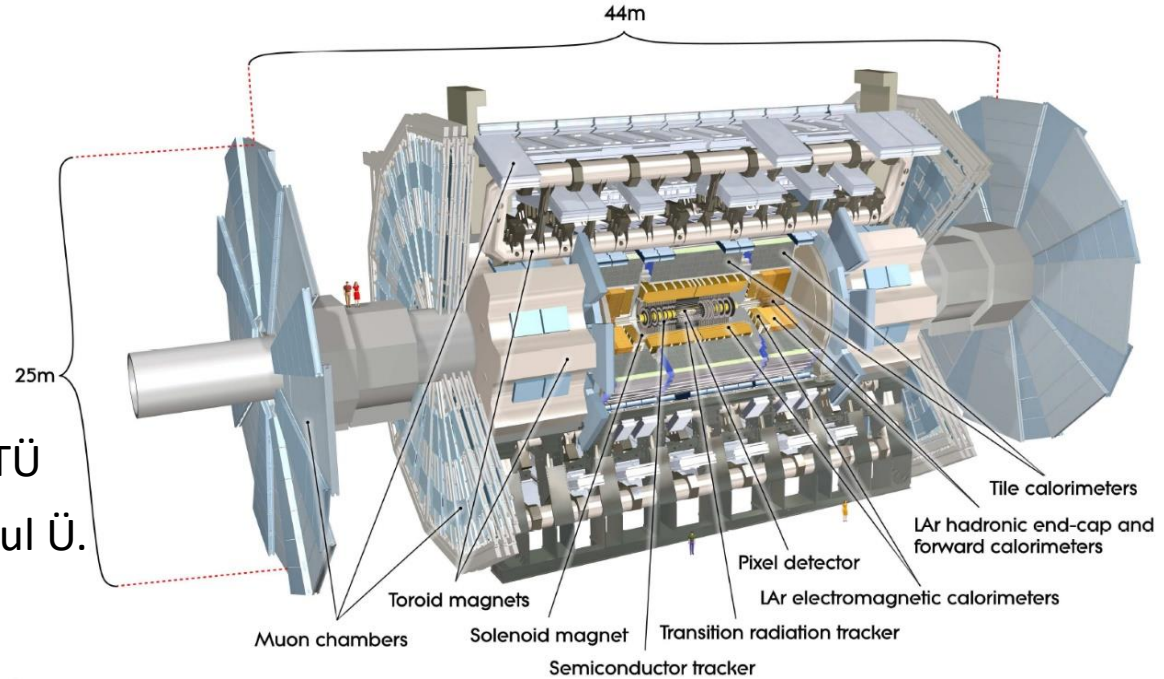
600 milyon çarpışma/s



ATLAS (A Toroidal LHC ApparatuS) Deneyi

Higgs Bozonu, ekstra boyutlar ve karanlık maddeyi oluşturan parçacıklar gibi konuları içeren fiziğin geniş bir alanını araştırmak üzere tasarlanmıştır. ATLAS deneyi, Temmuz 2012'de CMS ile birlikte **Higgs Bozonunu keşfeden** iki LHC deneyinden birisi olarak tarihe geçmiştir.

- **Boyutlar:** 46 m uzunluk, 25 m yükseklik, 25 m genişlik.
- **Ağırlık:** 7000 ton
- **Deney Ekibi:**
42 ülkeden, 182 enstitüden,
3000'in üzerinde bilim insanı
- **Deneydeki Üniversitelerimiz:**
 - Ankara Ü. Kümesi: Ankara Ü., TOBB ETÜ
 - Boğaziçi Ü. Kümesi: Boğaziçi Ü., İstanbul Ü.
ve Gaziantep Ü.
 - İstinye Üniversitesi



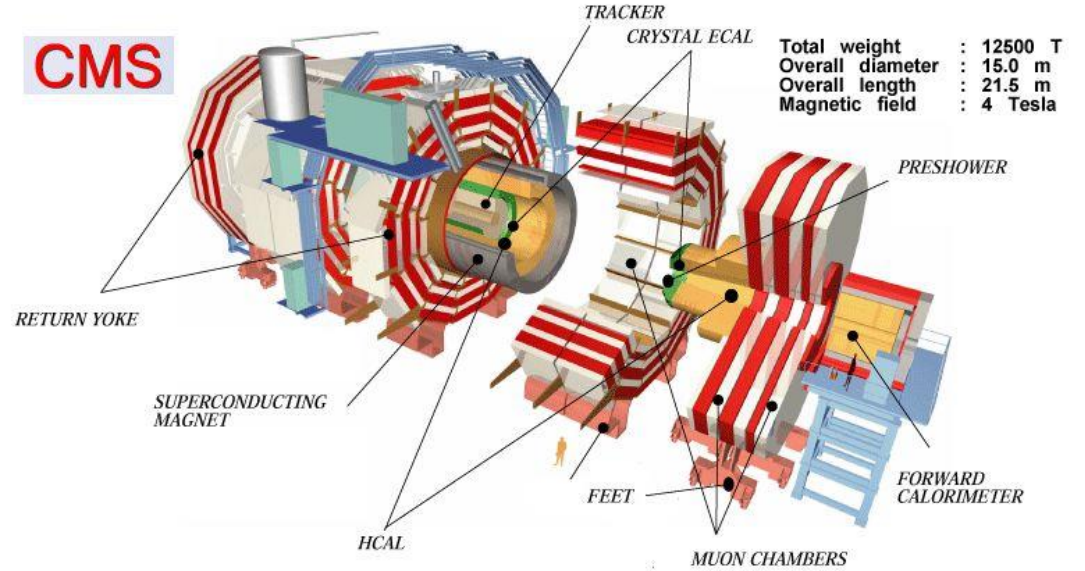
CMS (Compact Muon Solenoid) Deneyi

Yeni fizik kuramlarına ait sinyalleri keşfetmek üzere ([Higgs Bozonu](#), [Süpersimetri](#) vs.) tasarlanmıştır. ATLAS deneyi ile aynı bilimsel hedeflere sahip olmasına rağmen, bunları gerçekleştirebilmek için detektörün mıknatıs sisteminde farklı çözümler ve tasarım bulunmaktadır. CMS detektörü çok geniş bir selenoid mıknatıs etrafında inşa edilmiştir ve Sc mıknatıs 4 Tesla'lık bir manyetik alana sahiptir.

- **Boyutlar:** 21 m uzunluk, 15 m genişlik ve 15 m yükseklik.
- **Ağırlık:** 12500 ton.

- **Deney Ekibi:**
50 ülkeden, 240 enstitüden,
4000'in üzerinde bilim insanı

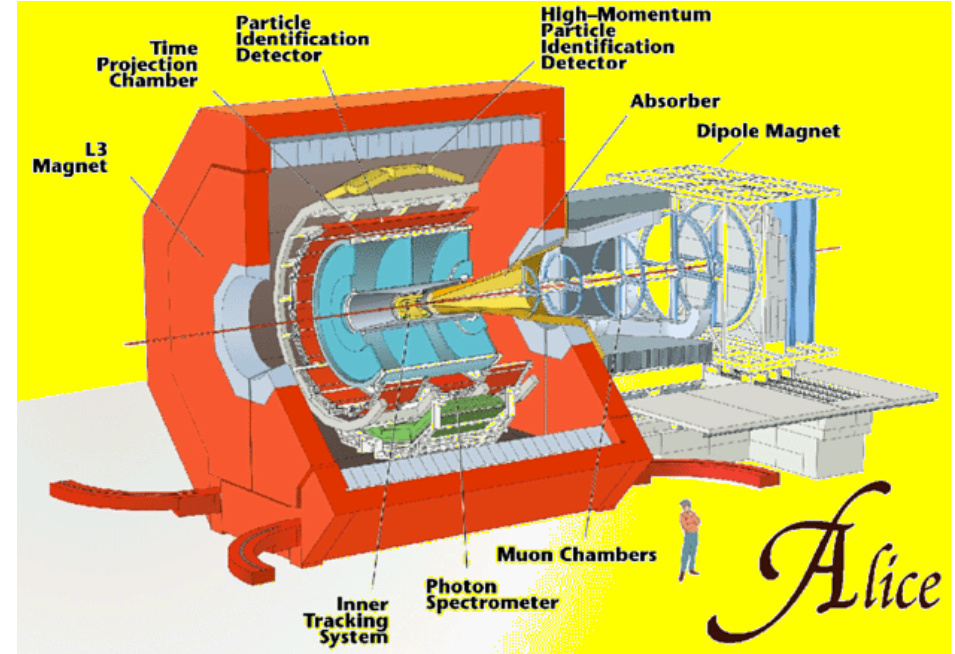
- **Deneydeki Üniversitelerimiz:**
Boğaziçi Ü., ODTÜ, Çukurova Ü.
İTÜ, YTÜ, İstanbul Ü.



ALICE (A Large Ion Collider Experiment)

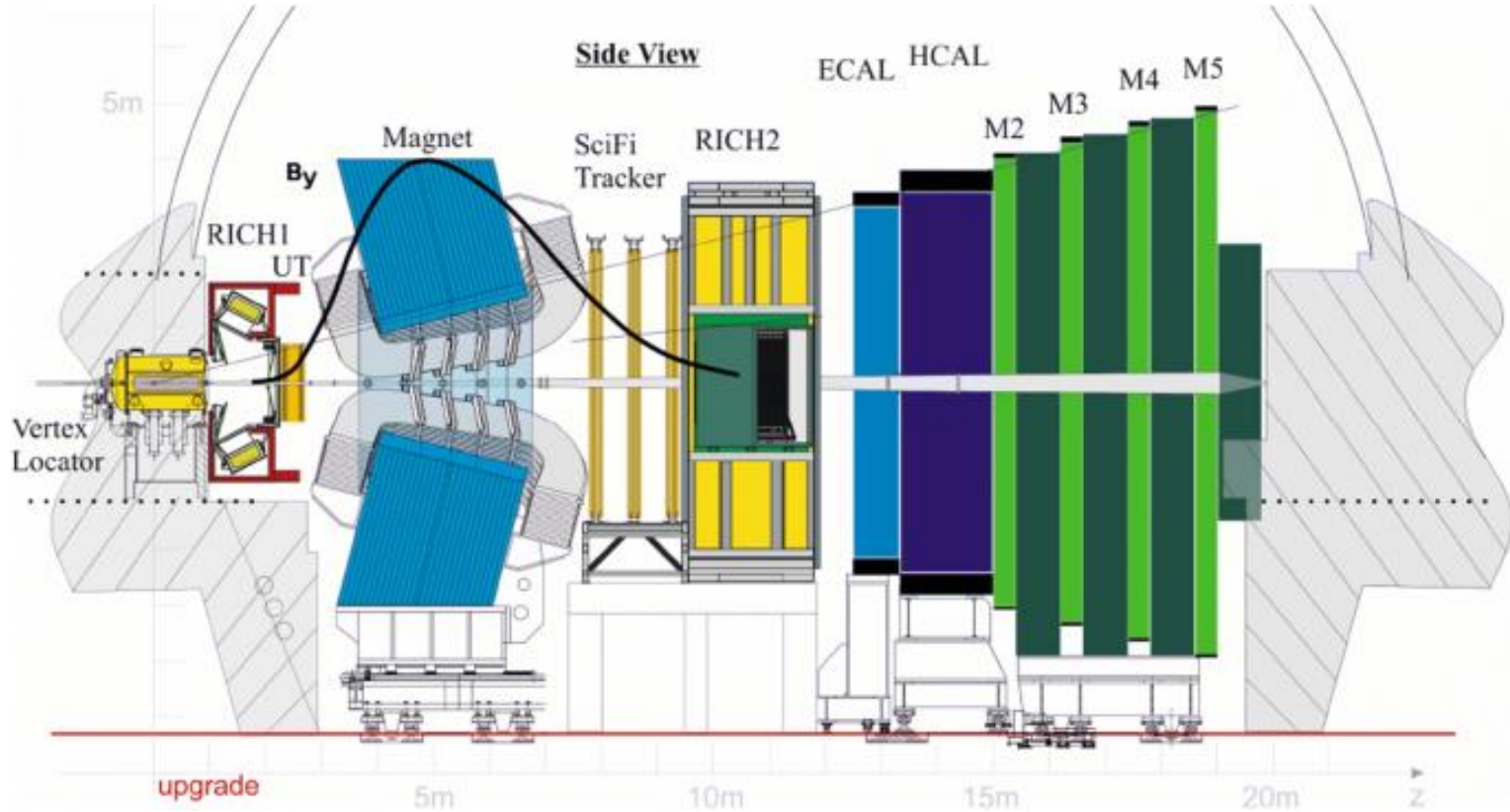
Büyük Patlama sonrasındaki koşulları laboratuvar koşullarında yeniden simüle etmek üzere, kurşun iyonlarını çarpıştırarak büyük patlamanın hemen sonrasında var olduğu kabul edilen maddenin **kuark-gluon plazma** halini araştırmaktadır. ALICE, LHC üzerinde inşa edilmiş bir ağır iyon detektörüdür.

- **Boyutlar:** 26 m uzunluk, 16 m yükseklik, 16 m genişlik
- **Ağırlık:** 10.000 ton
- **Deney Ekibi:**
40 ülkeden, 169 enstitüden,
2000'in üzerinde bilim insanı
- **Deneydeki Üniversitemiz:**
YTÜ



LHC-b (LHC b Quark Research Experiment)

Beauty (b) kuarkların oluşumu ve bozunumlarından hareketle evrenin maddesel yapısının analizini ve madde - anti madde kuramını test etmeyi amaçlamaktadır.



CERN: Tier-0

40 Ülkede:

14 Adet Tier-1

~160 Adet Tier-2

Türkiye:

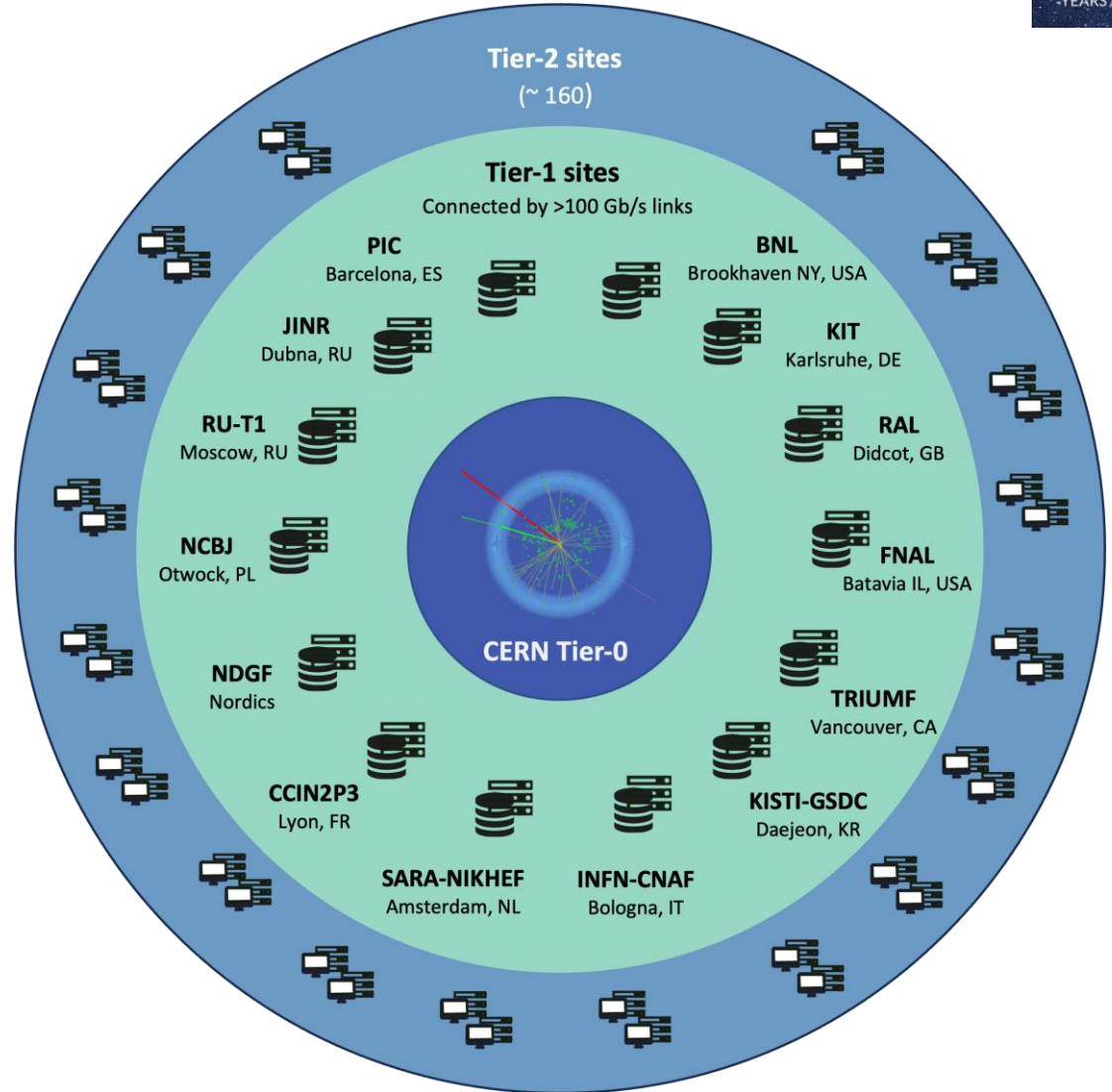
- TR-GRID**

CERN verileri için

Tier-2 merkezleri:

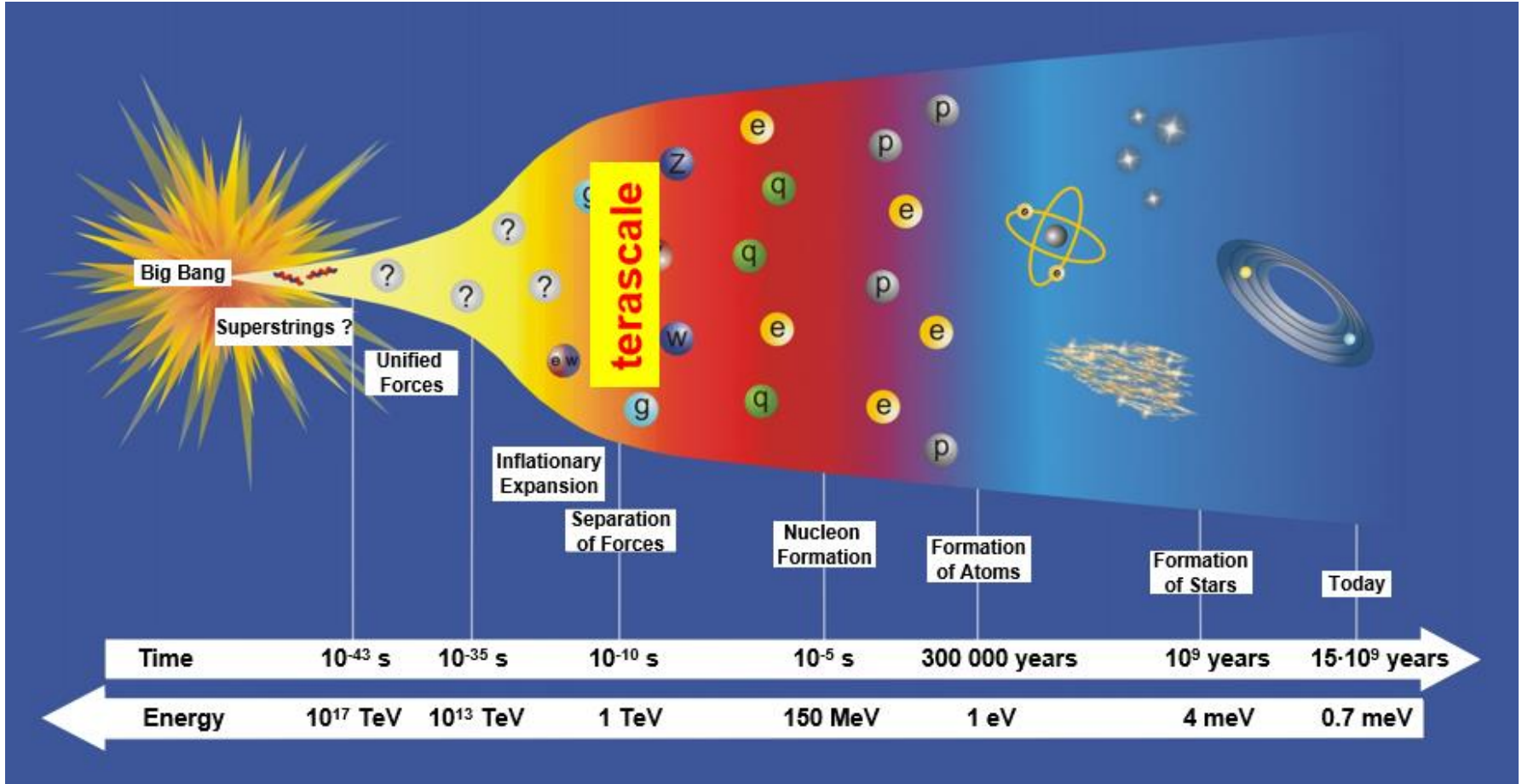
ULAKBİM

ODTÜ



TeV Enerjilerle Big-Bang'e Doğru

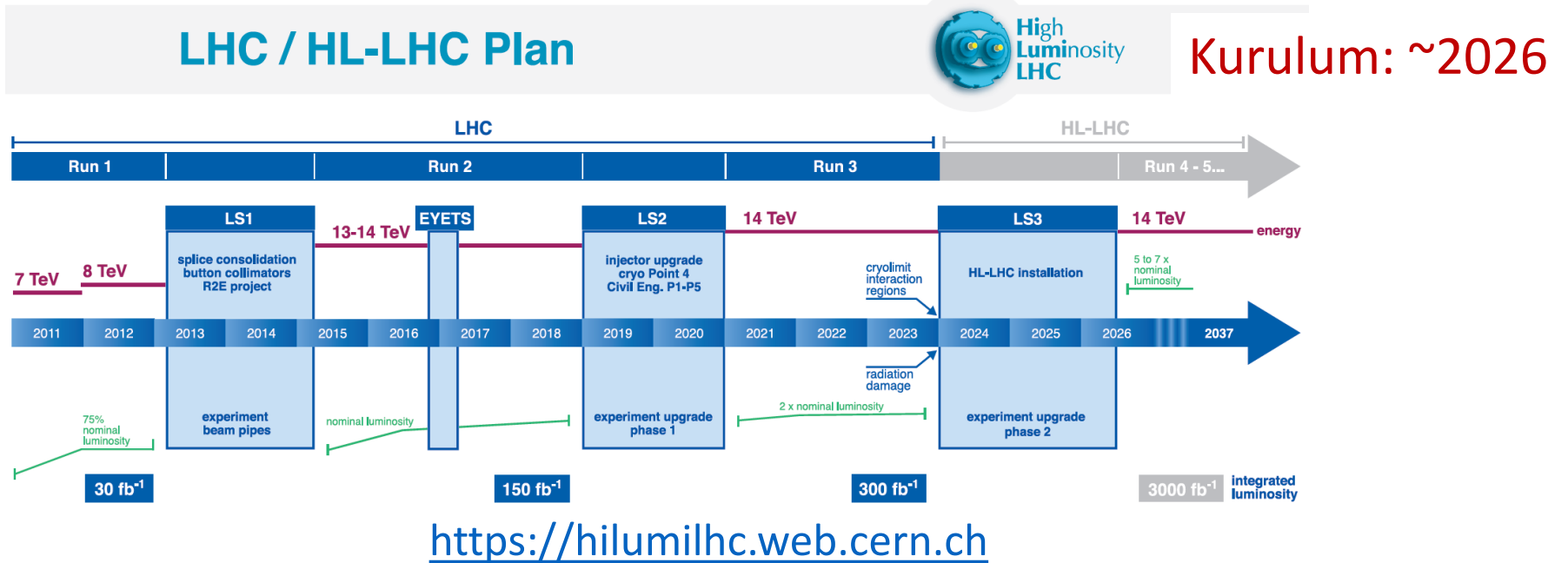
LHC'nin 14 Tera Elektron Volt (TeV) kütle merkezi enerjisi ile büyük patlama anına ($t = 0$) saniyenin 10 milyarda biri ($t = 10^{-10}$ s) kadar yaklaşmıştır. Şekilden de görüldüğü üzere büyük birleşim (unified forces) ve süpersicim kuramları doğrulanmayı beklemektedir.



CERN'ün Gelecek Projeleri

HL-LHC (High Lumi - Large Hadron Collider)

- **Amacı:** Mevcut LHC'nin ışınlık değerini 10 kat artırarak yüksek istatistik elde etmektir.
- **Ana Parametreleri:** Ec.m. = 14 TeV, $L=10^{35} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$, Lint: 3000 fb^{-1}



Türkiye HL-LHC çalışmalarına mevcut ATLAS, CMS ve ALICE proje ekipleri ile katılmaktadır.

CERN'ün Gelecek Projeleri

LHeC (Large Hadron Electron Collider)

- **Amacı:** Büyük Hadron Çarpıştırıcısındaki hadronlarla, gelecekte LHC'ye teğet olarak kurulacak 50 GeV'lik bir elektron hızlandırıcısından gelen elektronların çarpıştırılması ile derin elastik olmayan saçılmaların (DIS) incelenmesi.

- **Ana Parametreleri:** $E_{e^-} = 50 \text{ GeV}$, $E_p = 7 \text{ TeV}$, $E_{c.m.}(ep) = 1.2 \text{ TeV}$

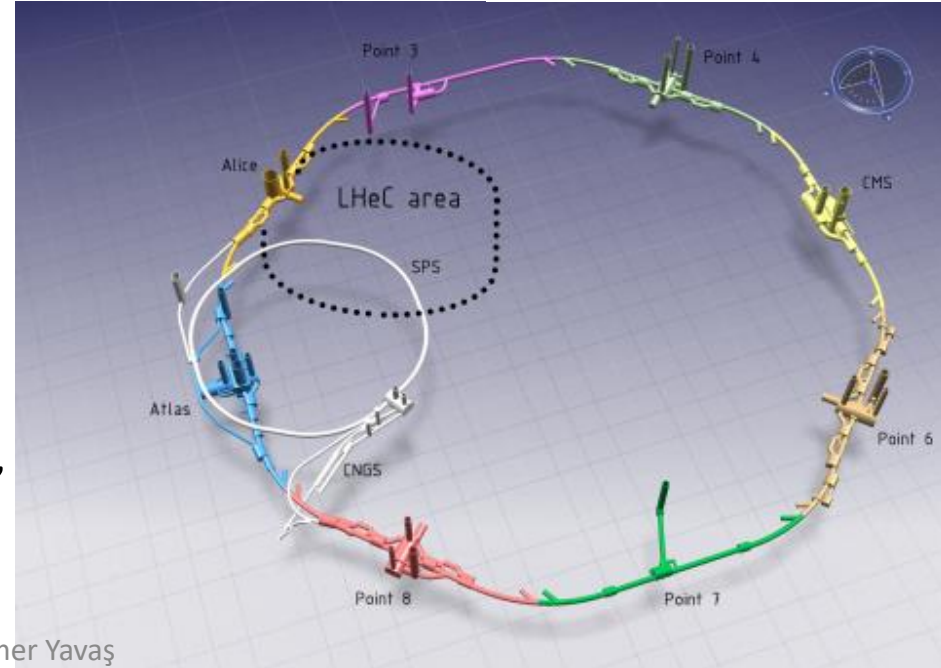
- **Deney Ekibi:**

22 ülkeden, 70'den fazla enstitüden,
200'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.

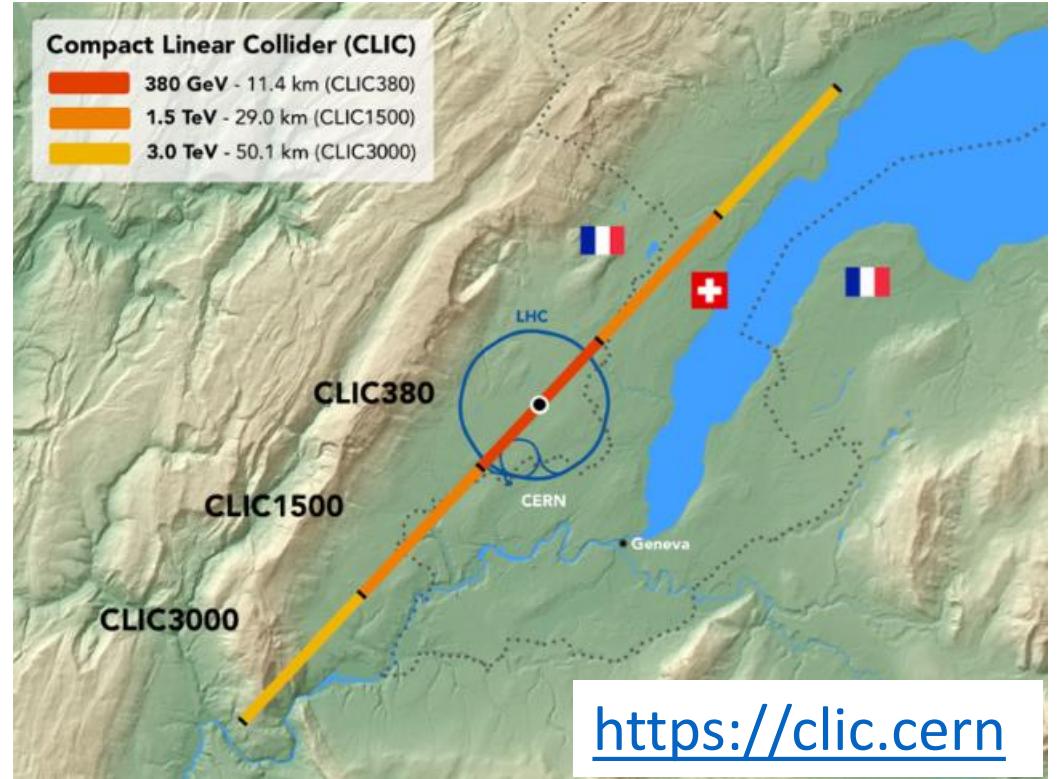
Kurulum: ~2035



CERN'ün Gelecek Projeleri

CLIC (Compact Linear Collider)

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



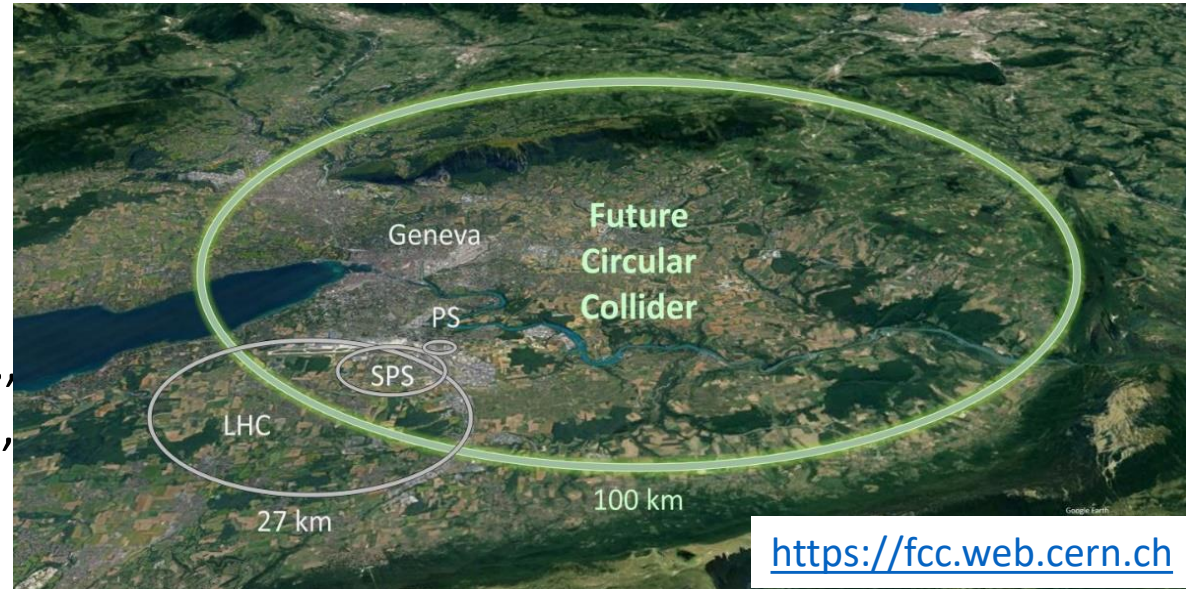
FCC (Future Circular Collider)

- **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 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



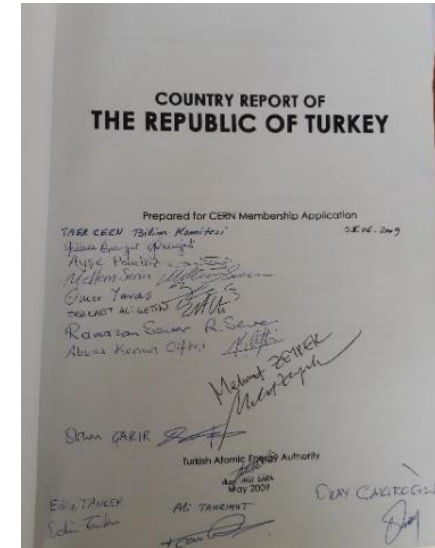
CERN Deneylerinde yer alan ODTÜ, Çukurova ve Boğaziçi Üniversitesi Gruplarının İlk Başkanları



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)





Türkiye - CERN İlişkileri



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
Ükelere 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 (RECFA) Türkiye Ziyareti (6-7 Ekim)
- 2020: Ortak üyeliğin ilk 5 yılının değerlendirilmesi (4-6 Mart)



Türkiye'nin CERN'e Ortak Üyeliği



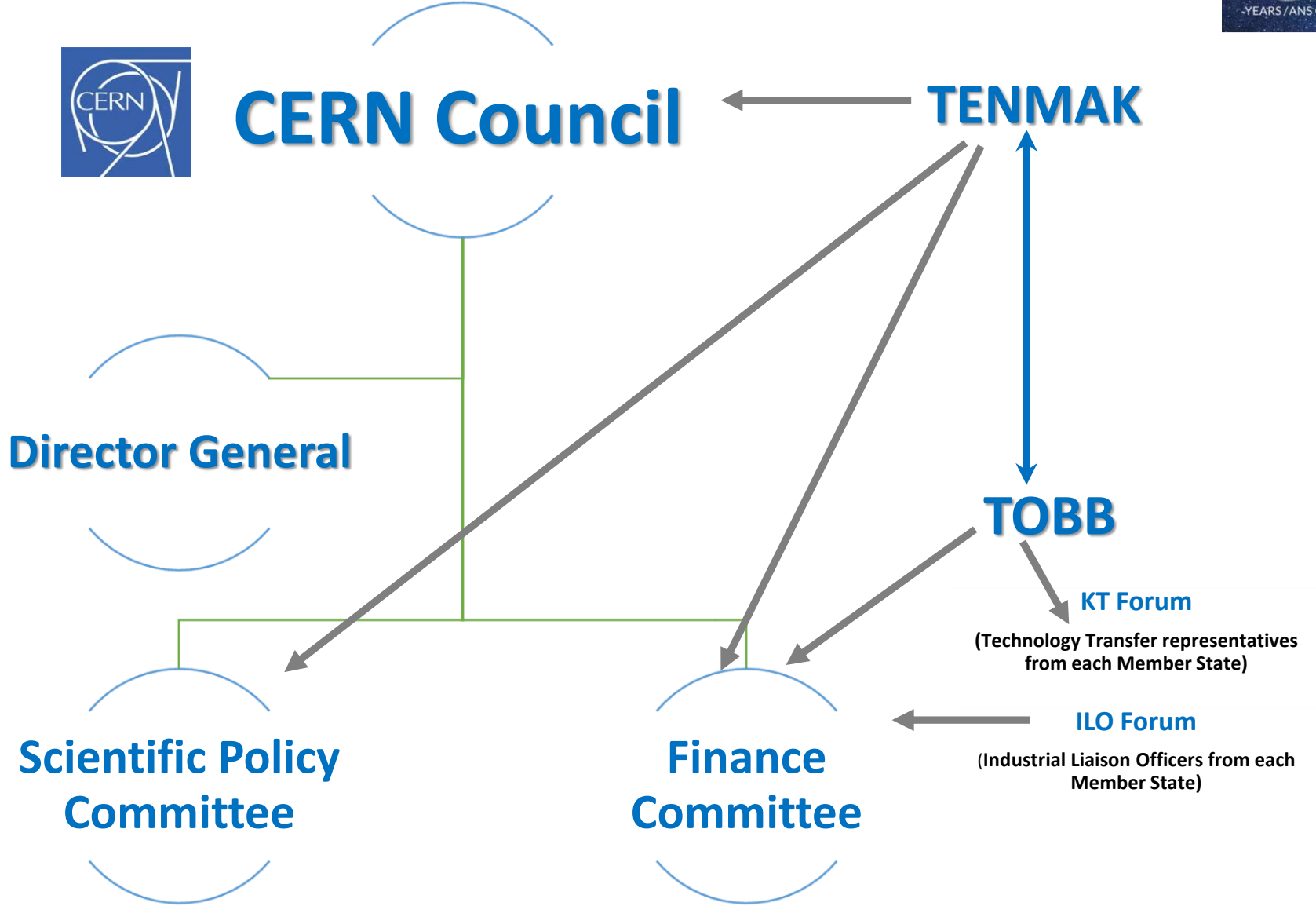
CERN'e Ortak Üyelik Anlaşmasının Ana Hükümleri:

- 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**



Türkiye'nin CERN'de Temsili





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 (Mayıs 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.



Ankara Üniversitesi - CERN İlişkileri



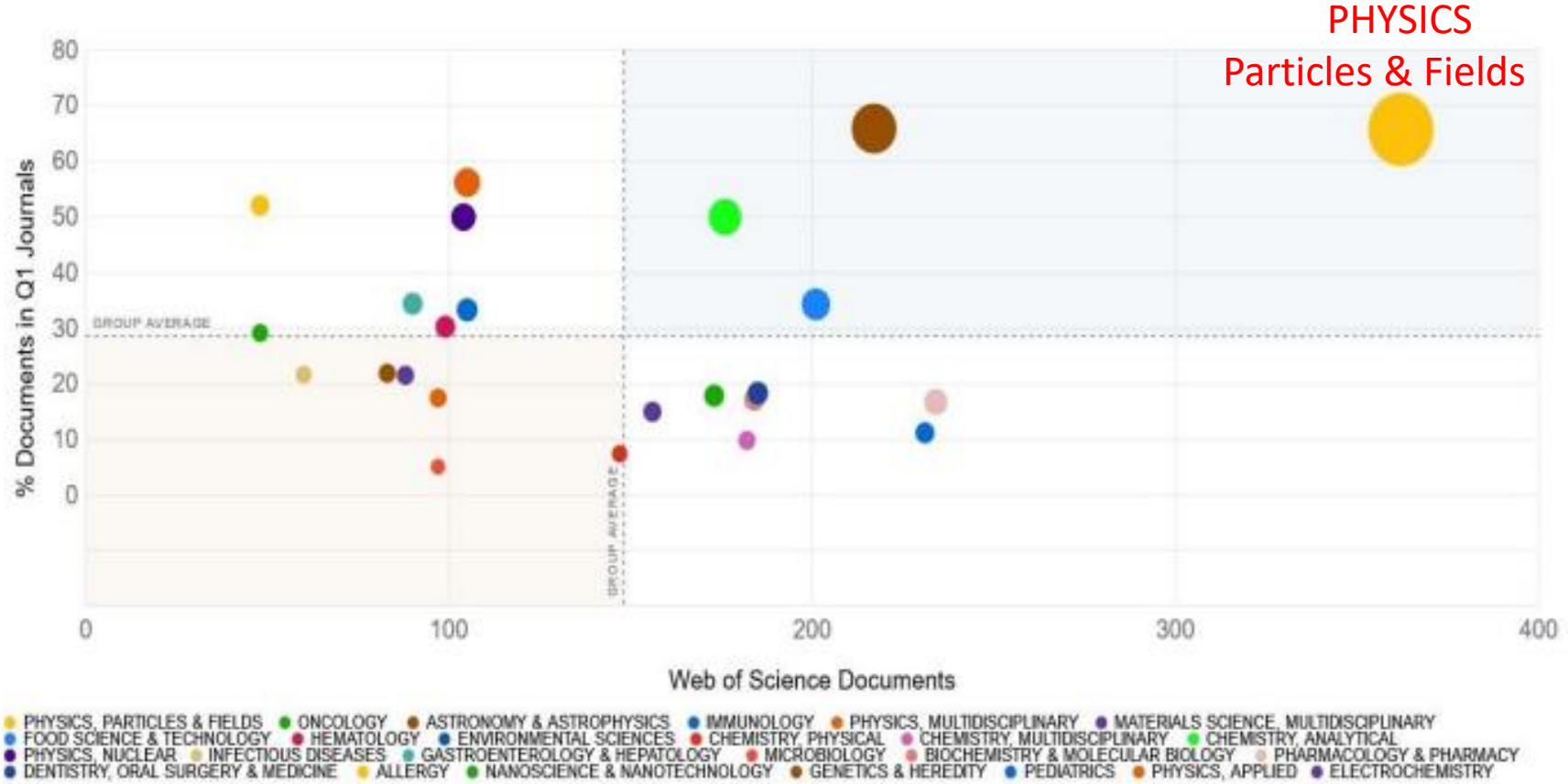
- Ankara Üniversitesi – CERN ilişkileri Türkiye'nin CERN'e gözlemci üye olduğu 1961 yılından 1990'lı yılların başlarına kadar kişisel temas ve ziyaretler ile sürdürülmüştür.
- 1990'lı yıllardan başlayarak Prof. Dr. Saleh SULTANSOY ve Prof. Dr. Engin ARIK'ın önerileri ve büyük katkıları ile Ankara Üniversitenin LHC-ATLAS, CLIC, LHeC ve FCC deney/projelerinde yer alması sağlanmıştır.
- Ankara Üniversitesi'nin CERN'de kurumsal temsili 1997 yılında TÜBİTAK desteği ile imzalanan MoU çerçevesinde CERN LHC-ATLAS Deneyine üye olunması ile başlamıştır.
- Ankara Üniversitesi 2005 yılında TAEK desteği ile imzalanan MoU çerçevesinde CERN CLIC Projesinin üyesi olmuştur. Ankara Üniversitesi – CLIC MoU protokolü 2022 yılında yenilenmiştir.
- Ankara Üniversitesi 2015 yılında imzalanan MoU'lar çerçevesinde CERN Future Circular Collider (FCC) Projesinin üyesi olmuştur ve MoU protokolü 2022 yılında yenilenmiştir.
- Ankara Üniversitesi 2015 yılında imzalanan MoU çerçevesinde CERN Search for Hidden Particles (SHiP) Projesinin üyesi olmuştur.



Ankara Üniversitesi - CERN İlişkileri



- **Ankara Üniversitesi'nin CERN'de Yer Aldığı Deney ve Projelerdeki Rollerini Panelinin II. Oturumunda Sunulacaktır:**
- ✓ **Ankara Üniversitesi – CERN ATLAS Deneyi İlişkisi**
Prof. Dr. Orhan ÇAKIR (Ankara Ü. ATLAS Takım Lideri)
- ✓ **Ankara Üniversitesi – CERN CLIC Projesi İlişkisi**
Prof. Dr. Ömer YAVAŞ (Ankara Ü. CLIC Takım Lideri)
- ✓ **Ankara Üniversitesi – CERN FCC Projesi İlişkisi**
Prof. Dr. İlkay TÜRK ÇAKIR (Ankara Ü. FCC Takım Lideri)
- ✓ **Ankara Üniversitesi – CERN SHiP Projesi İlişkisi**
Doç. Dr. Çağın KAMIŞÇIOĞLU, Ankara Ü. SHiP Takım Lideri)
- ✓ **Ankara Üniversitesi – CERN LHeC Projesi İlişkisi**
Dr. Öğr. Üyesi Ümit KAYA (Ankara Ü. LHeC Proje Üyesi)



Indicators: Web of Science Documents, % Documents in Q1 Journals, Documents in Q1 Journals. Time Period: 2019-2023. Schema: web of science. Organization Name: ankara university. Document Type: article. JCI Quartile: q1,q2,q3,q4. Dataset: InCites Dataset.

Grafik-6: Kategorisi Q1 Olan Dergilerde Yapılan Yayınların Alan Bazlı Dağılımı

Kaynak: A.Ü. Araştırma Dekanlığı (2024)



Genel Değerlendirme



- **CERN** dünyanın en büyük araştırma merkezi olarak günümüzde **bilim ve teknolojinin lokomotifi** konumundadır.
- **Türkiye'nin bu güçlü lokomotife bağlı olarak yol alıyor olması**, bilim ve teknoloji alanında belirli eşiklerin aşılabilmesi ve daha ileri bir düzeyin yakalanabilmesi açısından hayati öneme sahiptir.
- **CERN'e ortak üyelik** bir çok fırsatı sunmakla birlikte, **CERN'e TAM ÜYE olunması** ülkemizi CERN'de karar verici konuma yükselteceği ve sağlanan yararları en üst seviyeye taşıyacağı için **mutlaka gerçekleştirilmelidir**. CERN'e tam üyelik **Cumhuriyetimizin 2. yüzyılının** başladığı bu dönemde bir **zorunluluk** haline gelmiştir.
- **CERN'de daha fazla araştırmacı ile yer alınması**, yetişmiş insan gücümüz açısından önemli olduğu kadar, **CERN'den bilgi ve teknoloji transferinin** daha etkin gerçekleştirilebilmesi ve **hızlandırıcı teknolojileri ve uygulamaları** alanında **ulusal hedeflerin yakalanabilmesi** için büyük önem taşımaktadır. **Bu nedenlerle Türkiye'nin CERN ile ilişkilerine öncelik tanınmalıdır.**

2024: CERN'ün 70. Yılı



[CERN 70 Yaşında! \(video\)](#)

