

(PED Dahilinde)
Fizik Performans alışmaları

O.Cakir (AU)

İÇERİK

- CDR Zamanı ve Sonrası Fizik Çalışmalarımız
 - Proje işplanları kapsamında yapılan çalışmalardan örnek
 - Referans süreçler yoluyla yapılan çalışmalardan örnek
- FCC Fizibilite Organizasyonu ve PED
- PED Organizasyonu ve Organizatörler
 - Fizik Performans Çalışmaları
 - Örnek olay inceleme
 - İlk çalışmalar
 - FCCAnaliz örnekleri
 - PPe'de yeni yapılanma
 - Gelecek Toplantıya Doğru
- Sonuç ve Tartışma

FCC Fizik Kavramsal Tasarım Raporu (cilt 1)

FCC Physics Opportunities : Future Circular Collider Conceptual Design Report Volume 1

The screenshot shows the INSPIRE HEP search interface. The search bar contains the text "a abada, a and t FCC Physics". The search results show one result: "FCC Physics Opportunities : Future Circular Collider Conceptual Design Report Volume 1" by the FCC Collaboration, published in *Eur.Phys.J.C* 79 (2019) 6, 474. The result is ranked #1 and has 460 citations, which is circled in pink. The interface also includes a navigation menu with options like Literature, Authors, Jobs, Seminars, Conferences, and More... A date filter on the left shows a bar chart for the year 2018.

Abstract We review the physics opportunities of the Future Circular Collider, covering its $e+e-$, pp, ep and heavy ion programmes. We describe the measurement capabilities of each FCC component, addressing the study of electroweak, Higgs and strong interactions, the top quark and flavour, as well as phenomena beyond the Standard Model. We highlight the synergy and complementarity of the different colliders, which will contribute to a uniquely coherent and ambitious research programme, providing an unmatched combination of precision and sensitivity to new physics.

FCC-hh 'de Fizik Çalışmalarımızdan Bazıları

❖ Proje işpaketleri kapsamında yapılan çalışmalar

- **Örnek 1:** Sensitivity on Anomalous Neutral Triple Gauge Couplings via ZZ Production at FCC-hh, A. Yilmaz, A. Senol, H. Denizli, I. Turk Cakir, O. Cakir, Published in: Eur.Phys.J.C 80 (2020) 2, 173.

- ... <vd>

❖ FCC tarafından belirlenen referans (benchmark) süreçlerin incelenmesi

- **Örnek 2:** Investigation of charged Higgs boson in the bottom and top quark decay channel at the FCC-hh, I.T. Cakir, O. Cakir, H. Denizli, A. Senol, A. Yilmaz, Published in: Phys. Lett. B 818, 136375 (2021).

- ... <vd>

❖ Bizim önerdiğimiz süreçlerin (top FCNC) incelenmesi

- **Örnek 3:** Top quark FCNC couplings at future circular hadron electron colliders, H. Denizli, A. Senol, A. Yilmaz, I. Turk Cakir, H. Karadeniz, O. Cakir, Published in: Phys. Rev. D 96, 015024 (2017).

- ... <vd>

Daha fazlası için araştırılabilir !

Proje İş Paketleri Kapsamında Yapılan Çalışmalar

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).

Proje İş Paketleri Kapsamında Yapılan Çalışmalar

- **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.

Proje İş Paketleri Kapsamında Yapılan Çalışmalar

- **PROJE ÇIKTILARINDAN BAZILARI**

- **Donanım geliştirme ve test çalışmaları:**

Bu bölümde *MAPS TowerJazz Test*” grubuyla, MALTA sensörü ile ilgili çalışmalar yapılmış olup, sensörün zaman çözünürlüğünün ölçülmesi ve radyasyona maruz kalan bu sensörlerin test ışını sırasındaki konfigürasyona göre gürültü ve eşik değerlerinin ölçümlerine yerinde katılım sağlanmıştır. Ayrıca tek tip pixel CMOS sensörlerinin geliştirme basamakları öğrenilmiştir. Ayrıca kurulan bu teleskop Sr-90 radyasyon kaynağı altında test edilmiş olup, geliştirilen kullanıcı ara yüzü sayesinde teleskobun test ışını öncesi testleri yapılmıştır.

- **Yazılım geliştirme ve test çalışmaları:**

FCC'nin yeni yazılım uygulamalar, küme ve GRID sisteminde (Tr Grid dahil) çalıştırma kısmında ise; FCCSW yazılımı kurulup etkinleştirildikten sonra Pythia8 v.b. genel amaçlı olay üretici ile uygulama yapılmıştır. Olay üretimi ULKABİM küme bilgisayar sisteminde çalışması sağlanmıştır. Ayrıca Grid ile ilgili olarak İstanbul Aydın Üniversite'sinde kurulmuş bulunan Tier-3g sistemi üzerinde MC benzetim dosyalarının olay üretimi, analiz, histogram oluşturma hızı test edilmiştir.

- **Diğer çalışmalar:** insangücü yetiştirilmesine katkı, araştırmacıları bir araya getirmesi, çalıştay, toplantılar düzenlenmesi, vd.

CDR v1 Katkılarımızdan Bir Örnek

CDR v1 Bölümlerinde

- **Chapter 6.2.3**

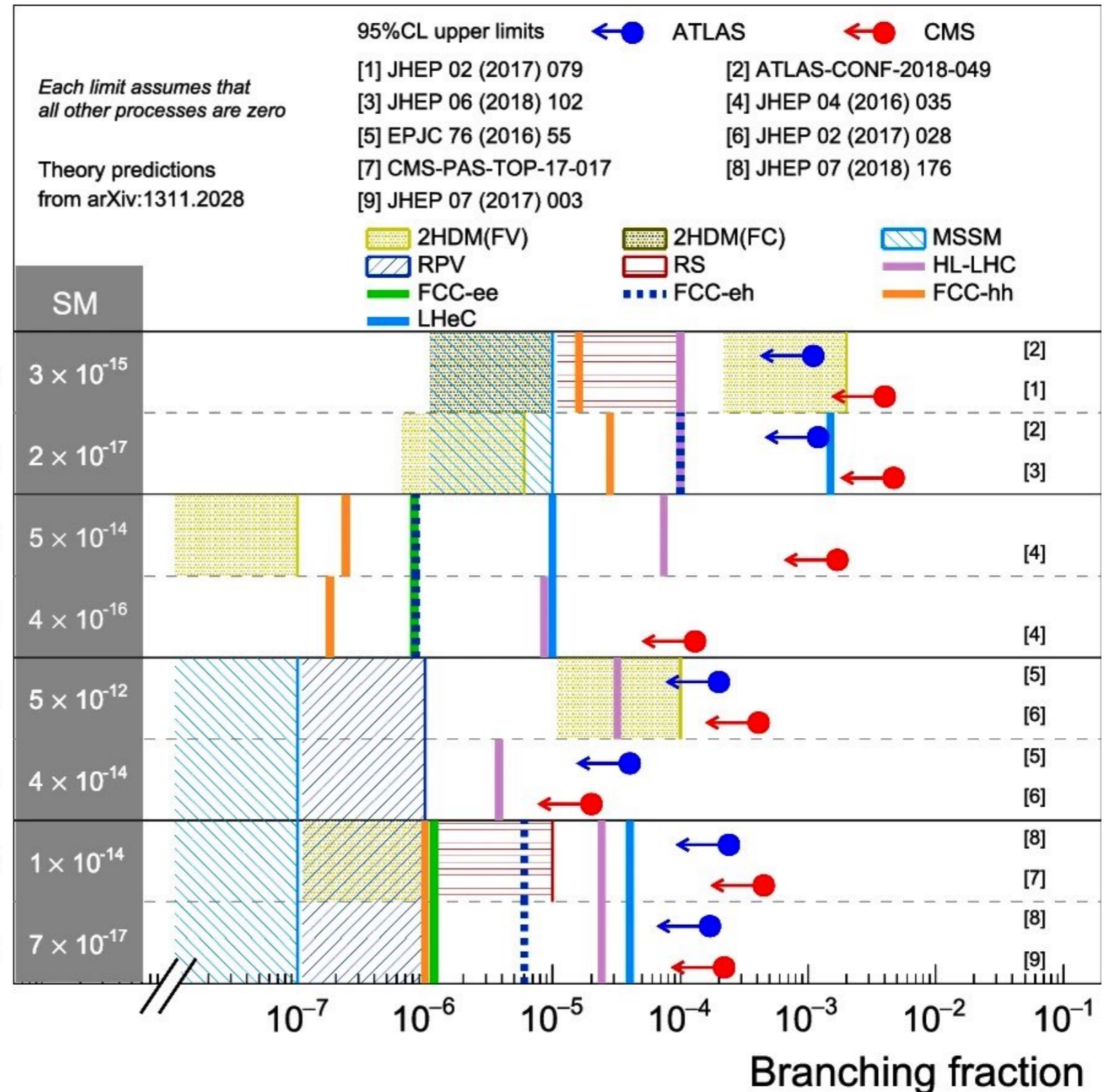
Fig. 6.4 “top FCNC”
FCC-eh, LHeC



- **Chapter 6.4.2**

Fig. 6.10
FCC-eh
“expected sensitivities on $BR(t \rightarrow q\gamma)$, $BR(t \rightarrow qZ)$ ”

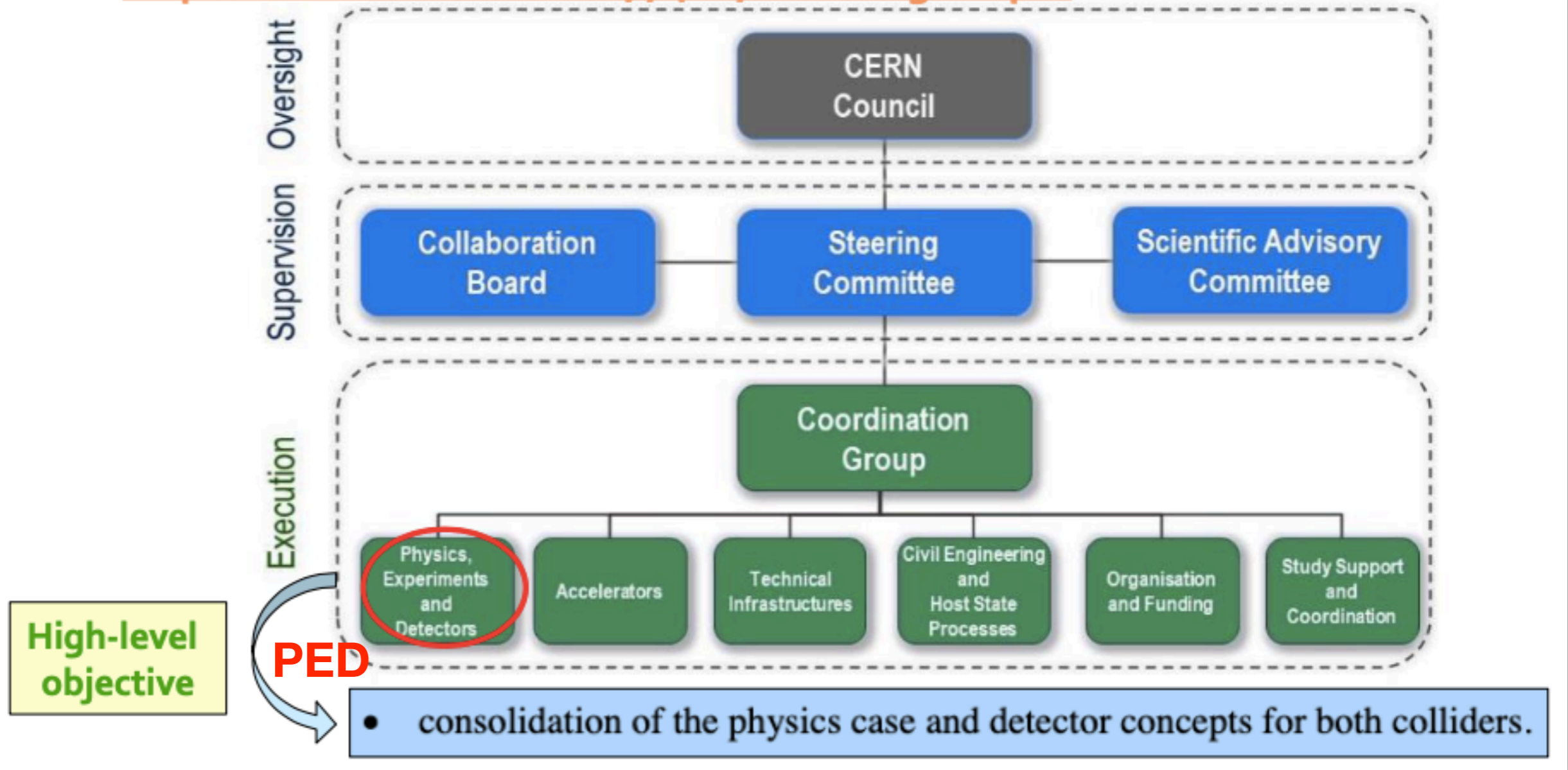
-<vd>



FCC Fizibilite Organizasyonu ve PED

FCC FS ana çıktıları ve kilometre taşları bu dökümanda yer alır.

- ◆ <http://cds.cern.ch/record/2774007/files/English.pdf>



PED Fizibilite Çalışması

- ❑ Deney düzeneğinin tasarlanması ve teorik araçların hazırlanması
 - ◆ Kanıtlanabilir bir şekilde, FCC yeteneklerinden tam olarak yararlanabilmek (ve iletişim kurabilmek)
 - ◆ 2040+ yılında dedektör işletimi ve veri analize zemin hazırlanması
- ❑ Her yönden proaktif bir hazırlık gereklidir
 - ◆ FCC'nin her iki çarpıştırıcısı için fizik durumunun sağlamaştırılması
 - ◆ Gerekli teorik hesaplamaları geliştirilmesi
 - ◆ Fizik durumunu optimize etmek için hızlandırıcı tasarımı ve çalışma modu ayarlanması
 - ◆ Tutarlı dedektör gereksinimleri ve fizik analiz araçları ve yöntemleri setleri sağlanması
 - ◆ Bu gereksinimlere uyması için FCC-ee için birkaç (en az dört) dedektör konseptinin karşılaştırılması
 - ◆ Ortak bir yazılım altyapısı geliştirilmesi
 - ◆ Bilgi işlem gereksinimlerinin değerlendirilmesi
- ❑ Son, fakat önemli olan
 - ◆ Proje etrafında parçacık fizikçilerinden oluşan uluslararası bir topluluk oluşturulması

Strateji'den:

An electron-positron Higgs factory in 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.

PED Öncelikleri

- Bu çalışmalarda FCC-ee Fizik, Deney ve Dedektör üzerine odaklıyoruz
- FCC-hh fizik yeteneklerini güncel tutma çalışmaları devam ediyor
 - ◆ FCC-hh'nin fizik erişiminin keşfini genişletilmesi
 - ◆ FCC-ee ve FCC-hh arasındaki tamamlayıcılık ve sinerji tartışmasını teşvik edilmesi
 - ◆ ee ve pp/LHC toplulukları arasındaki karşılıklı konuşmayı teşvik edilmesi
 - ◆ Hadron topluluğunun ee etkinliklerine de katılımının teşvik edilmesi
 - Teorici ve denevciler benzer şekilde katılım
- FCC-hh temel dedektör konsepti üzerindeki çalışma tamamlanıyor
 - ◆ YR “Sarı Rapor” Editörlerine Mart ayının başında verilen CDR tamamlanması
 - ◆ Önemli ek çalışmaların, fizibilite çalışmasının bitmesini beklemesi gerekebilir
 - HL-LHC dedektör yükseltmelerinden gelen geri bildirim mevcut olduğunda (LS3'ün sonu gibi)
 - Fizik kapsamı önemli ölçüde gelişirse (LHC Run3'ün sonu)

PED Hedefleri

□ Projenin sunduğu fizik imkanları ile dedektörler eşleştirilmesi

- ◆ Fizik çalışmalarından tutarlı bir dedektör gereksinimleri seti oluşturulması (**Fizik Programı**)
 - İstatistiklerden, kanal çeşitliliğinden, yeni fizik duyarlılığından tam olarak yararlanmak (**Fizik Performans**)
- ◆ Tutarlı bir dedektör çözümleri seti (veya çözümlere giden yol) sağlanması (**Dedektör kavramları**)
 - Dört etkileşim noktasıyla yeni çarpıştırıcı düzeni uyumluluğundan maksimum düzeyde yararlanmak
 - Ön altyapı gereksinimlerini ve maliyet tahminlerini sunmak

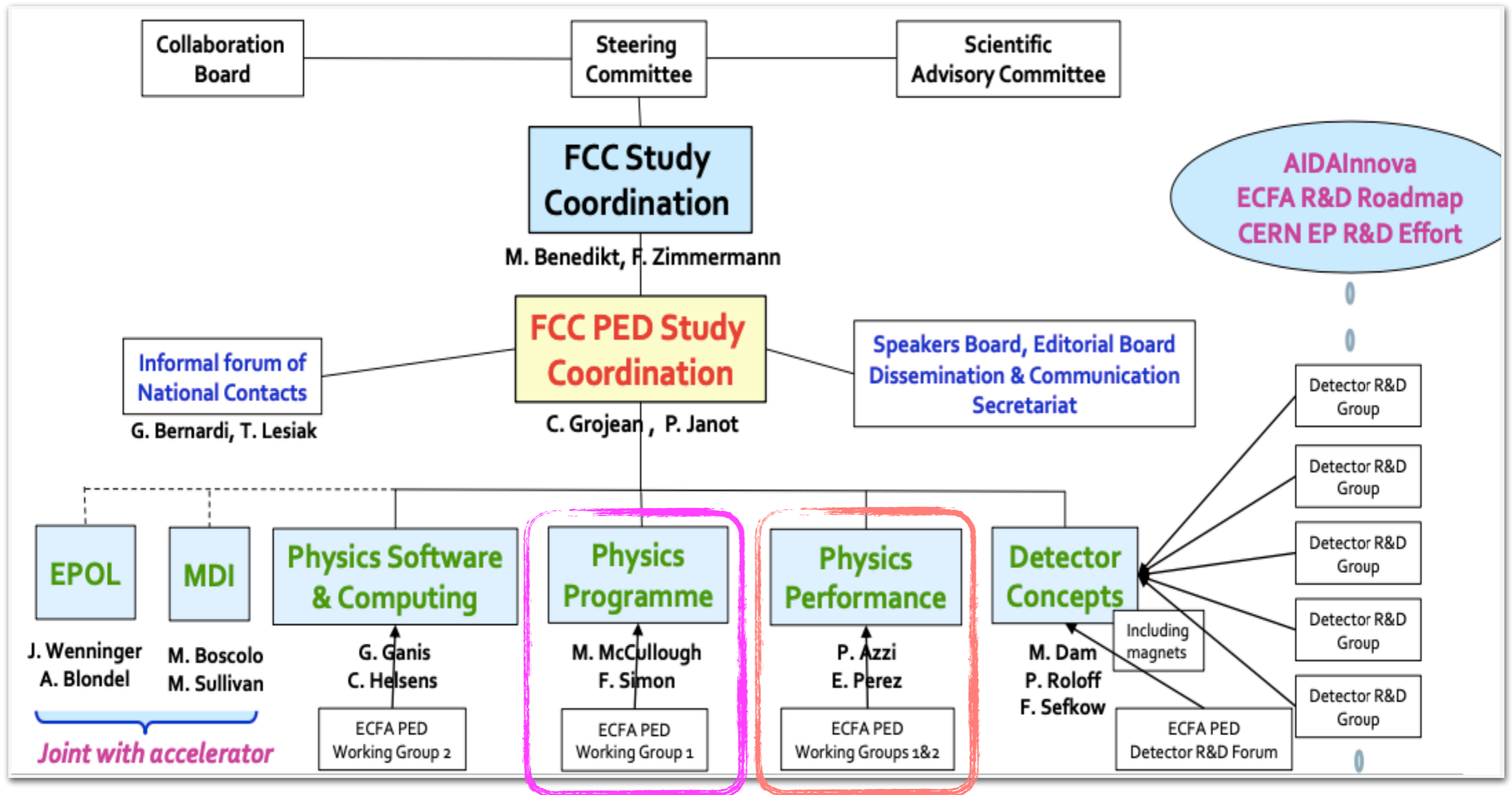
□ Bunlar, (proto) işbirlikleri için zamanında gerçekleşmelidir

- ◆ Bu zamana kadar edinilen bilgi hazinesini ve geliştirilen ortak araçların toplanması
- ◆ Varolan EoI'nin sonraki stratejisi
- ◆ Onaylandıktan sonra daha da hızlanmak

□ En iyisi, en az dört (proto) işbirliğinin bir dedektör önermesidir

- ◆ Bu noktada ciddi finansman ortaya çıkacaktır
- ◆ Altyapıya ilişkin daha kesin maliyetler ve talepler detaylandırılacak.

PED Organizasyonu ve Organizatörler



PPg

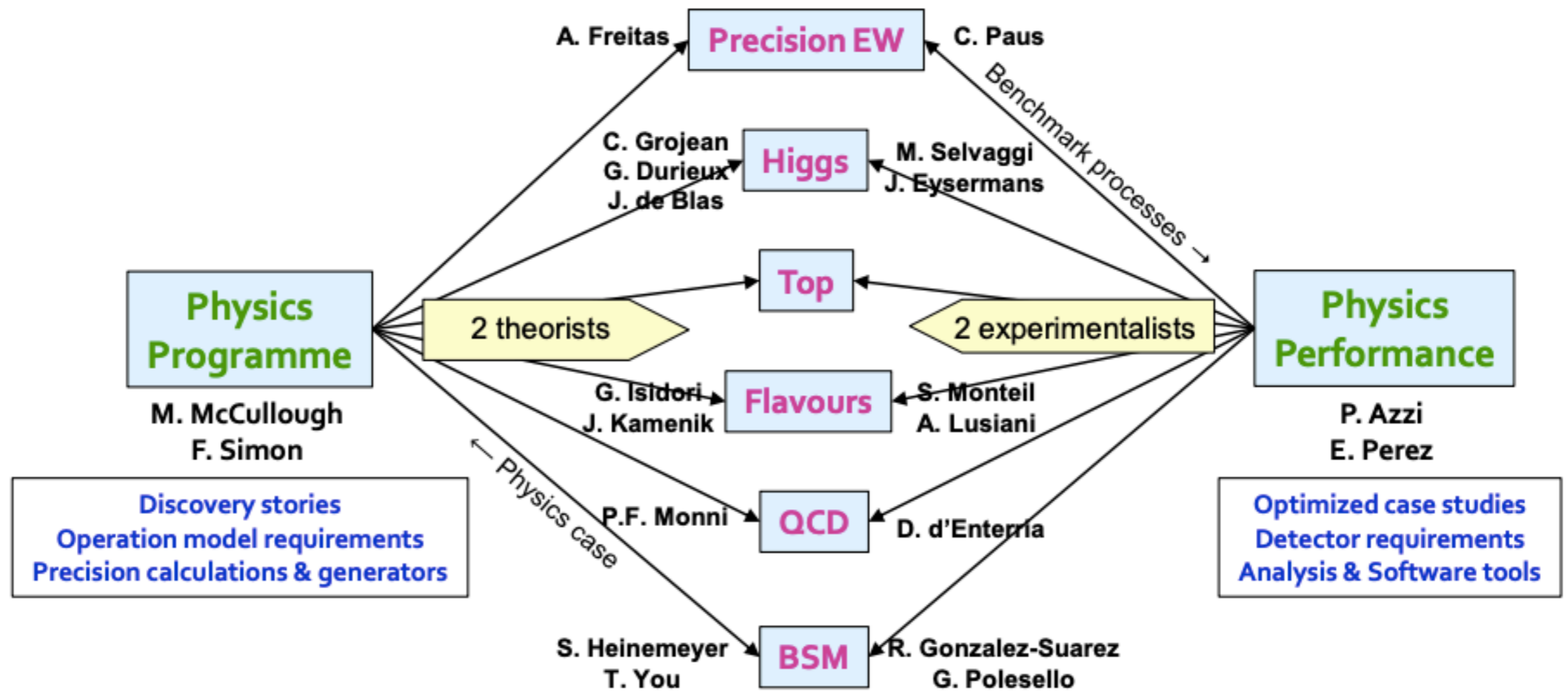
PPe

P. Janot
FCC Phys Week

PPg ve PPe Linki

The link between Physics Programme and Physics Performance is explicit

- ◆ We have converged towards “common” groups rather than “mirrored” groups



- **Physics Group kick-offs will proceed with topical workshops (t.b.a.)**

TBA: to be announced

Fizik Performans Çalışmaları

❖ Fizik Performansı (PPe) WP, aşağıdaki konuların bir araya geldiği forumdur:

- En önemli referans / kıyaslama ölçümlerini derinlemesine incelemek
- Olay yapılandırması ve analizi için yazılım araçlarının geliştirilmesi
- Dedektör gereksinimlerinin çıkarılması
- Dedektör tasarımı için yenilikçi fikirlerin performansını keşfetmek

❖ Bütün bunlar ancak Fizik Programı, Yazılım ve Dedektör Konseptleri WP alanları ve etkinlikleri ile sıkı bir koordinasyon içinde gerçekleşebilir

- PPg ve PPe arasındaki teknik konuların da örtüşmesi, örneğin jeneratörler ve sistematiklerin işlenmesi.

Örnek Olay İnceleme

“Örnek Olay İnceleme Çalışmaları (Case Studies)”: seçilen bir referans / kıyaslama sürecinin tersine mühendisliği. Nihai sonuçlara katkıda bulunan unsurlar, her açıdan maksimum optimizasyona izin vermek için “paketlenmemiş” durumdadır.

- İstatistikleri, dedektör bilgilerini ve yeni teknikleri tam olarak kullanan optimal yeniden yapılandırma algoritmaları geliştirin
- Gerektiğinde belirsizlikleri azaltmak için kalibrasyon stratejileri ve analiz teknikleri geliştirin
- Dedektör simülasyonunun sistematiği üzerindeki etkisini inceleyin
- İstenen performansı elde etmek için gereksinimleri çıkarın:
 - Dedektörler -> Dedektör konseptleri
 - Makine koşullarının simülasyonu ->MDI
 - Olay oluşturma -> Fizik programı

İlk Yıl Tecrübesi

“Örnek Olay İncelemesi” çok güzel bir ivme oluşturdu

- Şunu kabul etmek gerekir:

- 1) insanlar bu analizler için zamanlarının küçük bir kısmını ayırdılar
- 2) yazılım ortamı yeni ve geliştirme aşamasında
- 3) $e+e^-$ fiziği için tamamen yeni

Github üzerinde bilgileri açık ve kullanışlı bir şekilde toplama çabası:

- <https://hep-fcc.github.io/FCCeePhysicsPerformance/>
- <https://github.com/HEP-FCC/FCCeePhysicsPerformance>
 - Pratik Bilgiler (toplantılar, veri setleri...)
 - FCCAnalysis ile ilgili açıklamalar ve örnekler
 - "Örnek Olay İncelemeleri" ile ilgili materyal toplanmış "konuya" göre belirtilmiş dizinler (analizciler tarafından kullanılabilir)


Bu Çalışmada Çıkarılan Dersler

- **Analizle ilgili olarak: FCCAnalysis modelinin artan kullanıcı sayısı:**
 - İlk örnekleri geliştirmek için çalışın
 - Bu yaklaşımı işbirliği yönünden faydalanın
- **Merkezleştirilmiş MonteCarlo veri kümeleri çok kullanışlıdır:**
 - Analizciler tarafından sağlanan doğrulama
 - En iyi çabayla hata düzeltmelerinde geri dönüş
- **Delphes ile Hızlı Simülasyon, başlamak için mükemmel bir çözüm**
 - Ek araçlar geliştirildi
 - Daha iyi izleme ve köşe oluşturma
 - Bağımsız olarak düzeltilmesi/değiştirilmesi kolaydır. FCCSW'de yeniden çalıştırma açıklaması
 - EDM4HEP içeriğini de genişletmek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç var

Bu Çalışmadan Sonraki Adım

- **FullSim'in kullanıma sunulması:**
 - Delphes'ten FullSim'e ilk analiz geçişi FCC Physics Workshop'da gösterildi. FCCAnalysis sayesinde hemen hemen açıktır.
 - Yakın gelecekte artan FullSim kullanımını bekleniyor.


Devam Eden PPe Toplantıları (Aylık)

 **FUTURE CIRCULAR COLLIDER** **Physics Performance meeting -**
Monday Mar 14, 2022, 2:30 PM → 4:45 PM Europe/Zurich
Emmanuel Francois Perez (CERN), Patrizia Azzi (INFN Padova (IT))

Description CONNECTION WILL BE USING ZOOM.

****NO PHYSICAL ROOM****


Videoconference

 FCC-ee Physics Performance meeting -

2:30 PM → 2:40 PM

News


Speakers: Emmanuel Francois Perez (CERN), Patrizia Azzi (INFN Padova (IT))

 2022_03_14_News...

2:40 PM → 3:00 PM

Jet Flavour assignment and ghost matching


Speakers: Eduardo Ploerer (University of Zurich (CH)), KUNAL GAUTAM (VUB - IDP (Vrije Universiteit Brussel)),

 GM_FCCPhysicsPe...

3:00 PM → 3:20 PM

Comparison of different VXD configurations with the R=10 mm beam-pipe ¶

Speaker: Armin Ilg (University of Zurich)

 Vertex detector ge...

FCCAnalysis PP Örnekleri

- FCCee Fizik Performans Örnek Çalışmaları

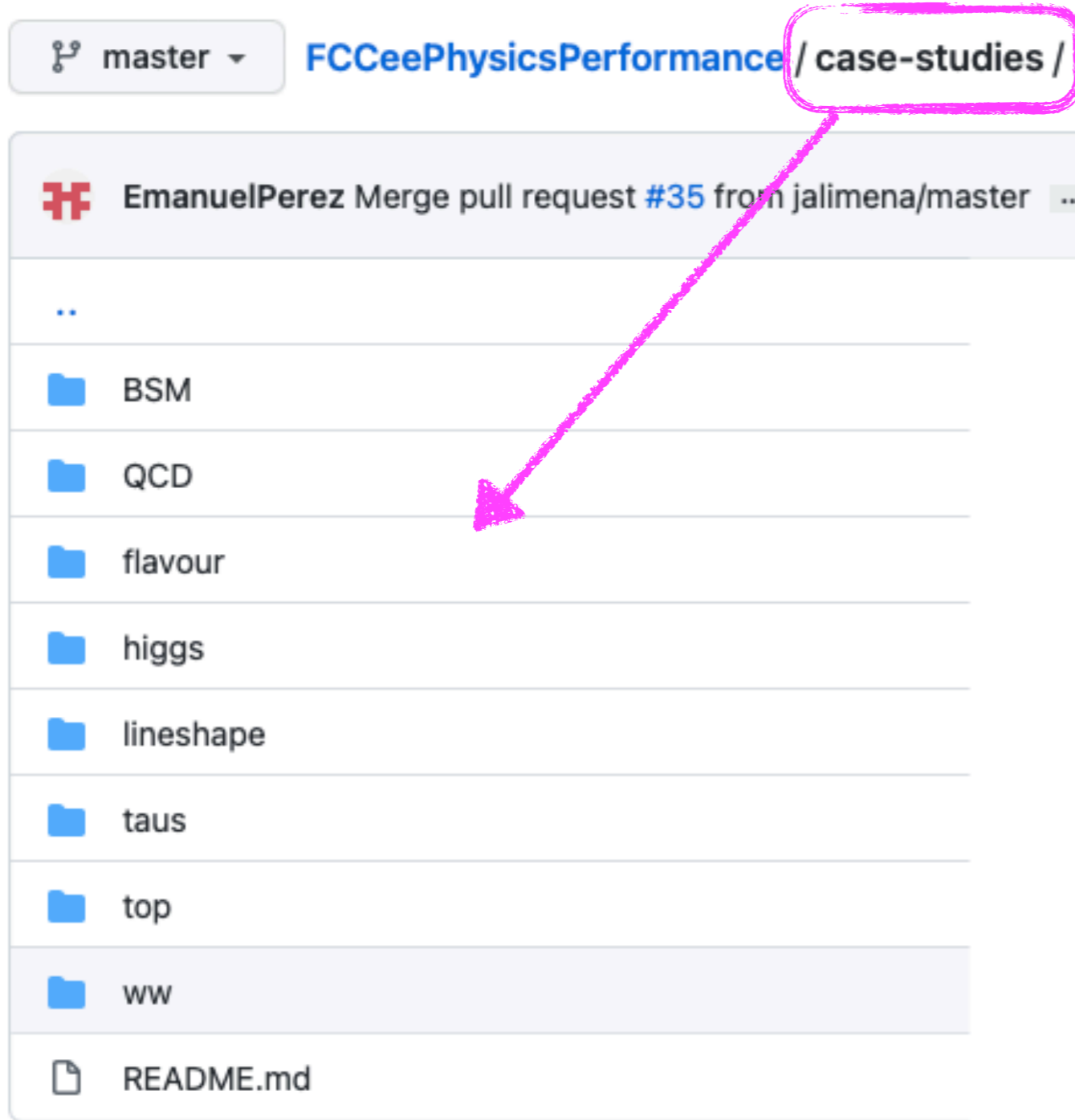
master ▾ FCCeePhysicsPerformance / case-studies /

EmanuelPerez Merge pull request #35 from jalimena/master ..

..

- BSM
- QCD
- flavour
- higgs
- lineshape
- taus
- top
- WW

README.md



Diğer Örnek Çalışmalar

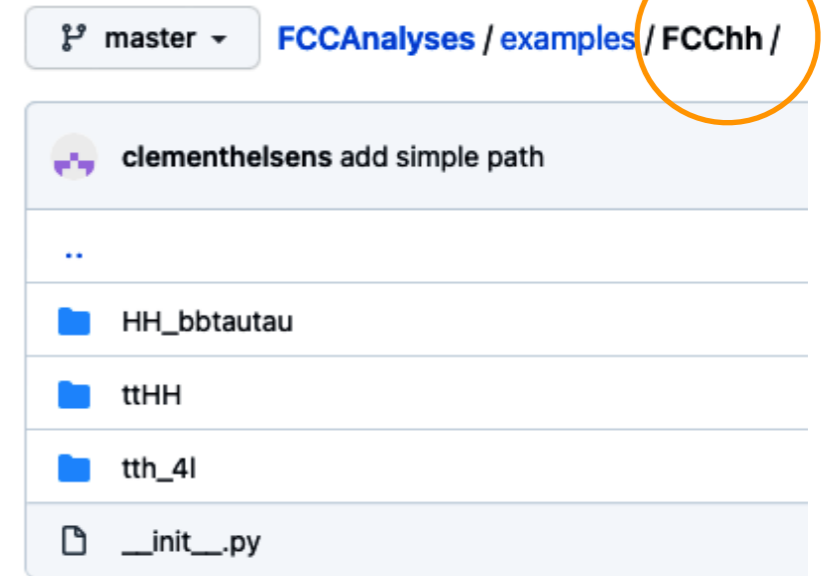
master ▾ FCCAnalyses / examples / FCChh /

clementhelsens add simple path

..

- HH_bbtatau
- ttHH
- tth_4l

__init__.py



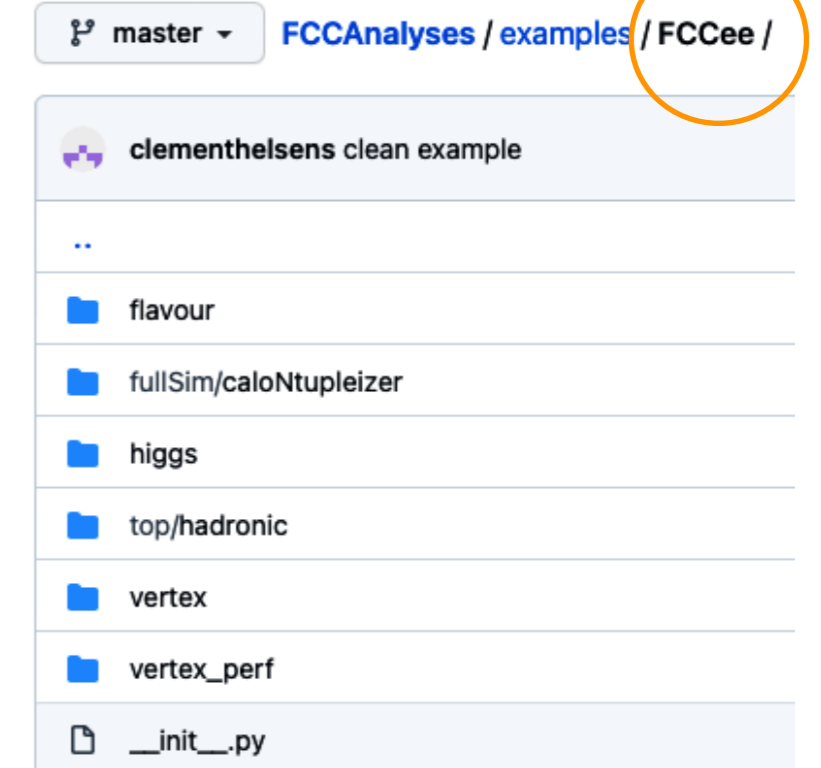
master ▾ FCCAnalyses / examples / FCCee /

clementhelsens clean example

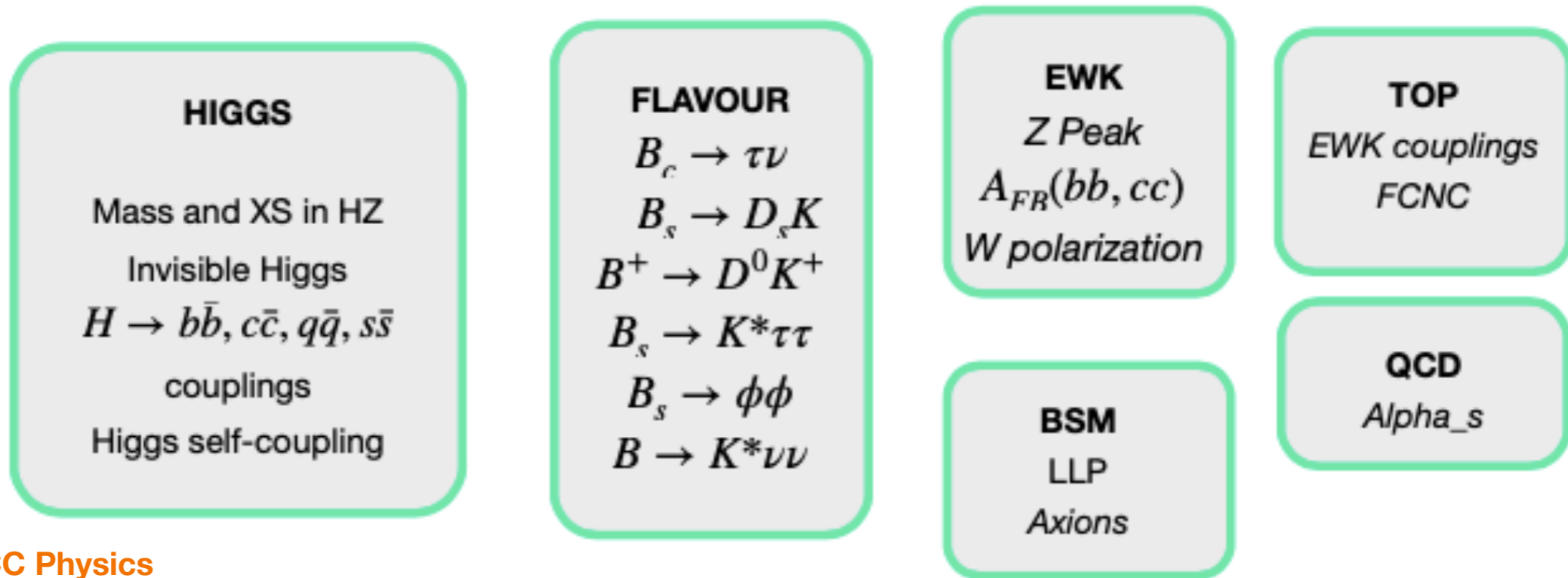
..

- flavour
- fullSim/caloNtupleizer
- higgs
- top/hadronic
- vertex
- vertex_perf

__init__.py



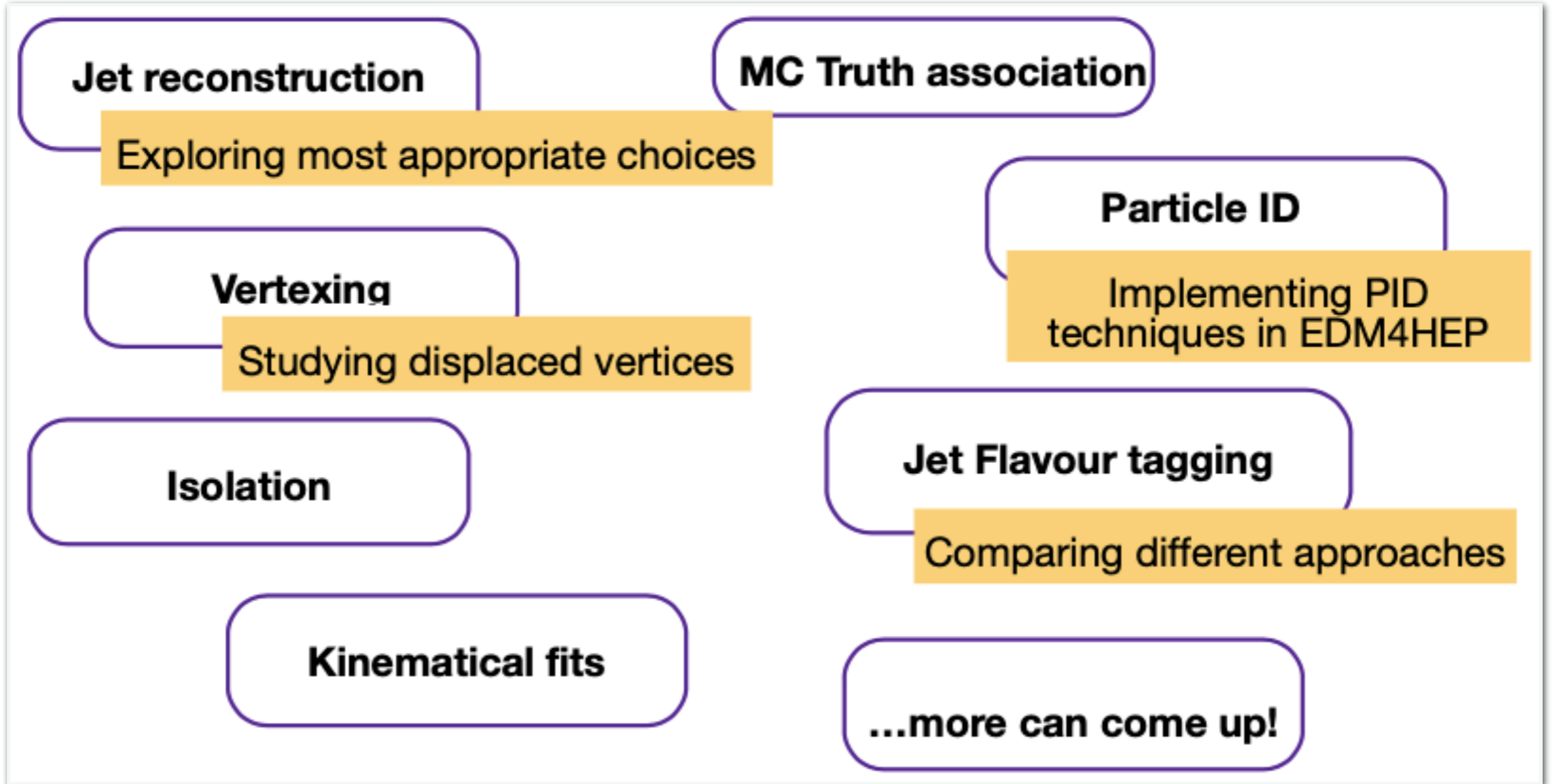
PPe'de Devam Eden Faaliyetlerin Bir Görüntüsü



FCC Physics
Workshop, 2022

- Higgs fiziğinde yoğunluk şaşırtıcı değil
- Flavor konusuna büyük ilgi, Tera-Z'nin kritik rolünü ve dedektör gereksinimindeki hassasiyeti gösterir.
- BSM'ye artan ilgi, şimdiki teori modellerinden “deneysel olay inceleme” çalışmalarına geçiş
- EWK hassasiyeti için “deneysel” çalışmaların artırılması gerekiyor.

PPe'de Çapraz Analiz Konuları



* Tanımlanan birkaç çapraz analiz çalışması (bu çalıştay sırasında önemli bir tartışma)

* Konular spesifik çalışma toplantılarında veya genel Fizik Performans toplantılarında.

P. Azzi & E.Perez

FCC Physics Week

PPe'de Yeni Yapılanma

TBC: to be confirmed

HIGGS	Michele Selvaggi (CERN), Jan Eyserman (MIT)
EWK	Christoph Paus(MIT), TBC
FLAVOR+TAU	Stephane Monteil(Clermont), Alberto Lusiani(Pisa)
BSM	R. Gonzalez Suarez(Uppsala), Giacomo Polesello(Pavia)
QCD	David D'Enterria(CERN), TBC
TOP	TBC, TBC

- Çeşitli alt gruplar kendi çalışma toplantılarını düzenlemeye davet edilir
- Olgunlaşmış sonuçlara veya genel konulara ayrılmış aylık Fizik Programı/Performans toplantıları

P. Azzi & E.Perez
FCC Physics Week

FCCAnalysis Çerçevesinde Çalışma Önerilerim

Bu konularda çalışacak öğrencilere öneriler:

- C++ / Python öğrenin
- Olay üretici (MadGraph, Pythia, vb.) öğrenin
- Hızlı benzetim (Delphes, vb.) öğrenin
- Root programı öğrenin (normal, RDataFrame, uproot, vb.)
- FCCSW / FCCAnalysis kurslarına katılın
- Analiz kodu yazmayı öğrenin (örnekler ve geliştirme)
- Root TMVA paketini kullanmayı öğrenin (+ Makine öğrenme)
- Root istatistik paketini kullanmayı öğrenin
- Performans gruplarına katılın
- Tam benzetim öğrenin (Geant4)
- Uluslararası toplantılarda sunum yapmayı deneyin
- Çalışmanızı bir bilimsel not'a dönüştürün

PPe için Kısa Dönem Planları

- **Organizatörler ekibi oluşumu sonlandırılması**
- **Organizatörlerle bir “Fizik Koordinasyonu” toplantısı düzenlenmesi**
 - Çoğunlukla pp deneyimi olan FCC meslektaşlarının davet edilmesi
 - Geri bildirimlerinden de yararlanarak, PPe organizatörleri için net yetki oluşturulması
- **Yeni yapıya geçişin kolaylaştırılması: alt grup “çalışma toplantıları” düzenlemeye yardımcı olunması**
 - Belki şu anda daha küçük kritik kütleyle sahip gruplar için “başlangıç” toplantıları düzenlenmesi. Mevcut araçlarla başlatılabilecek çalışmalar için önerilerde bulunulması
- **Fizik Performansı aylık toplantısının kapsamı ve içeriğinin gözden geçirilmesi**
 - Daha "olgunlaşmış" sunumlara veya "çapraz konulara" odaklanılması (bunların kendi çalışma toplantıları)
- **Merkezi örneklerin yeni üretim turu**
 - Jeneratör tarafında bilinen sorunları ele alınması
 - Delphes'teki bazı özelliklerin düzeltilmesi
 - EDM4HEP'e yeni içerik eklenmesi (SW ve Key4Hep grubu ile işbirliği içinde)

Gelecek Toplantıya Doğru

- **İlk çalışmaların FullSim ile yapmaya yönlendirilmesi:**
 - Eksik parçaları bir araya getirmek için mevcut CLD iş akışını ve hata ayıklama kullanın (örneğin, MC eşlikleri, vb.)
 - IDEA'nın FullSim tanımlamasını test etme
- **Çeşni etiketleme algoritmaları:**
 - FCCAnalysis'de farklı algoritmalar arasında karşılaştırma
 - FullSim(CLD) ve Delphes arasındaki karşılaştırma
- **Daha gelişmiş analizler hakkında "Dahili Notlar" yayınlama:**
 - Dedektör gereksinim bilgisi ile
 - Materyalin herkese açık hale gelmesi için bazı dahili incelemelerin de uygulanması (Fizik Programı ile bağlantılı olarak)

Sonuç ve Tartışma

- Fizik Programı aktivitelerinin başlaması, devam eden çalışmaları güzel bir şekilde birleştirecek ve tamamlayacaktır.
 - PPe içinde geliştirilen araçları kullanarak fizik potansiyeli araştırmasını genişletmek için yeni referans / kıyaslama önerileri
 - Deneysel organizatörlerin programı gerçekleştirmelerinin en etkili yolu ortak yapılması
- Dedektör Konsept Koordinasyonu alanının başlaması, yeni tasarım ve teknolojileri keşfetmek için FullSimulation yanıtının geliştirilmesini hızlandırmaya yardımcı olacaktır.
 - “Örnek olay çalışmaları” sonucundan gelen güzel bir geri bildirim, dedektör tasarımlarını bilgilendirecek ve yönlendirecektir.
 - Simülasyonda performans değerlerinin daha gerçekçi kontrolleri için TestBeam verilerinin dahil edilmesi
- Fizik Performansı, deneycilerin favori dedektörlerini veya algoritmalarını kullanarak belirli bir süreçte FCC-ee'nin fizik potansiyelini keşfetmeleri için mükemmel bir forumdur.
 - LHC'de (veya devam eden diğer deneylerde) aktif olmanın önemini farkında, katılım ve ilginç sonuçlara ulaşmanın fizibilitesini kolaylaştırmak için her şey hazırdır.

+

Gelecek Higgs ve EW Fabrikası

EPJ+ special issue "A future Higgs and EW Factory: Challenges towards discovery"

2	Introduction [1] (2 essays)	3	
2.1	Physics landscape after the Higgs discovery [2]	3	
2.2	Building on the Shoulders of Giants [3]	4	
3	Part I: The next big leap – New Accelerator technologies to reach the precision frontier [4] (6 essays)	4	
3.1	FCC-ee: the synthesis of a long history of e^+e^- circular colliders [5]	4	
3.2	RF system challenges [6]	4	
3.3	How to increase the physics output per MW.h for FCC-ee? [7]	5	
3.4	IR challenges and the Machine Detector Interface at FCC-ee [8]	5	MDI, \sqrt{s}
3.5	The challenges of beam polarization and keV-scale center-of-mass energy calibration [9]	5	
3.6	The challenge of monochromatization [10]	5	
4	Part II: Physics Opportunities and challenges towards discovery [11] (15 essays)	6	
4.1	Overview: new physics opportunities create new challenges [12]	6	
4.2	Higgs and top challenges at FCC-ee [13]	6	
4.3	Z line shape challenges : ppm and keV measurements [14]	6	
4.4	Heavy quark challenges at FCC-ee [15]	6	
4.5	The tau challenges at FCC-ee [16]	7	
4.6	Hunting for rare processes and long lived particles at FCC-ee [17]	7	
4.7	The W mass and width challenge at FCC-ee [18]	8	
4.8	A special Higgs challenge: Measuring the electron Yukawa coupling via s-channel Higgs production [19]	8	
4.9	A special Higgs challenge: Measuring the mass and cross section with ultimate precision [20]	9	
4.10	From physics benchmarks to detector requirements [21]	9	
4.11	Calorimetry at FCC-ee [22]	9	
4.12	Tracking and vertex detectors at FCC-ee [23]	10	Detector requirements & possible solutions
4.13	Muon detection at FCC-ee [24]	10	
4.14	Challenges for FCC-ee Luminosity Monitor Design [25]	11	
4.15	Particle Identification at FCC-ee [26]	11	
	Part III: Theoretical challenges at the precision frontier [27] (7 essays)	11	
5.1	FCC-ee: Physics Motivations [28]	11	
5.2	Theory challenges for electroweak and Higgs calculations [29]	11	
5.3	QCD at the FCC-ee [30]	12	
5.4	New Physics at the FCC-ee: Indirect discovery potential [31]	12	Theory challenges
5.5	Direct discovery of new light states [32]	12	
5.6	Theoretical challenges for flavour physics [33]	12	
5.7	Challenges for tau physics at the TeraZ [34]	12	
	Part IV: Software Dev. & Computational challenges [35] (4 essays)	12	
6.1	Key4hep, a framework for future HEP experiments and its use in FCC [36]	13	
6.2	Offline Computing resources for FCC-ee and related challenges [37]	13	
6.3	Accelerator-related codes and their interplay with the experiment's software [38]	13	
6.4	Online computing challenges: detector & readout requirements [39]	14	

All 34 references in this Overleaf document:
<https://www.overleaf.com/read/xcssxqyhtrgt>