

# KET-Aktivitäten

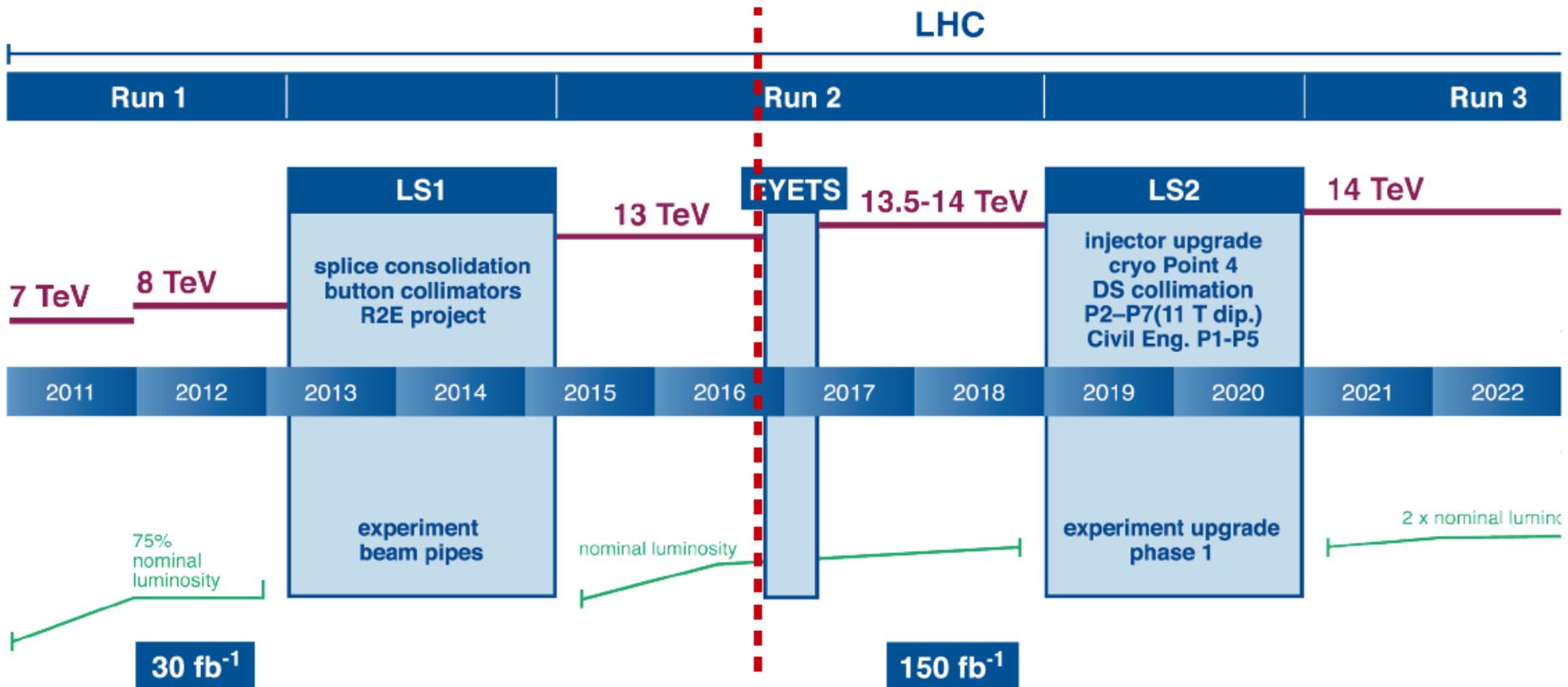
- Physik: LHC
- Strategie des KET
- Computing
- Ausbildung und Outreach

## **Das Komitee für Teilchenphysik (2015-2018)**

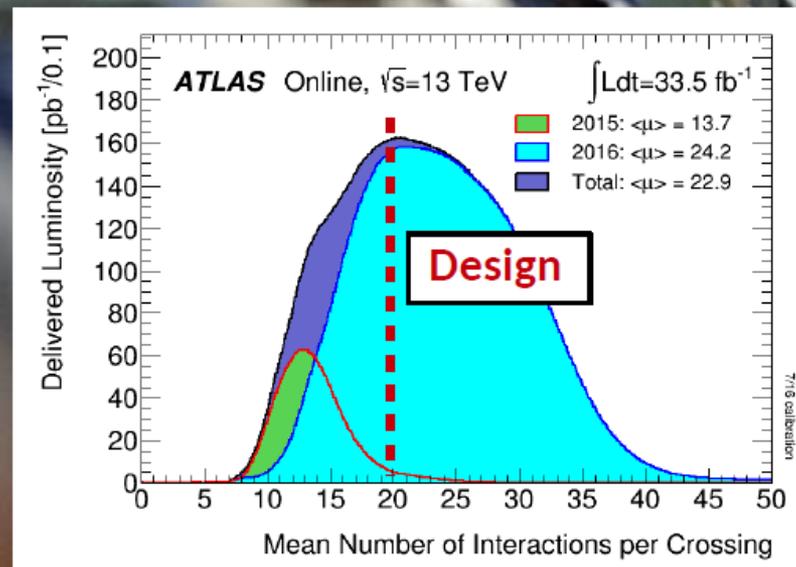
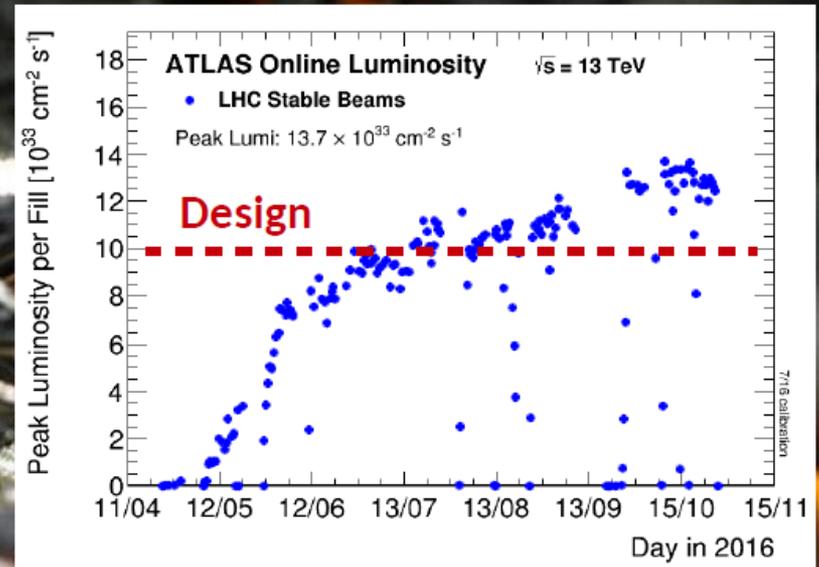
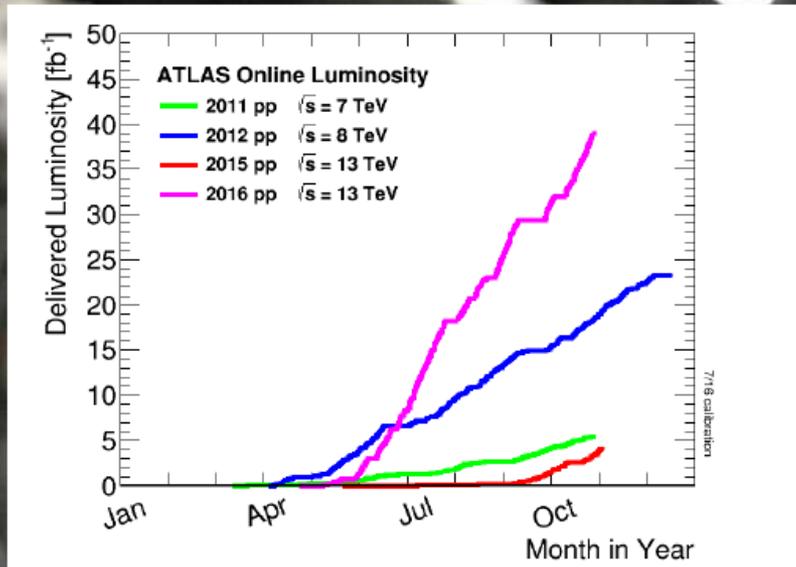
K. Borrás, V. Büscher, M. Elsing, A. Frey, M. Kobel, M. Schumacher,  
G. Weiglein, C. Zeitnitz, D. Zeppenfeld

S. Bethke (Council), K. Desch (DPG), T. Hebbeker (GA), W. Hollik (MPG), J. Mnich  
(DESY), P. Schleper (RECFA)

# LHC-Planung



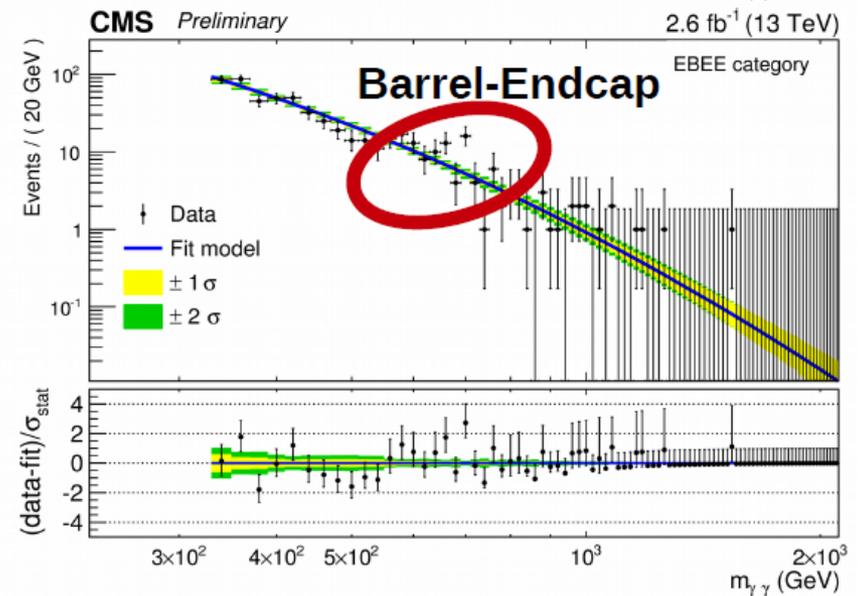
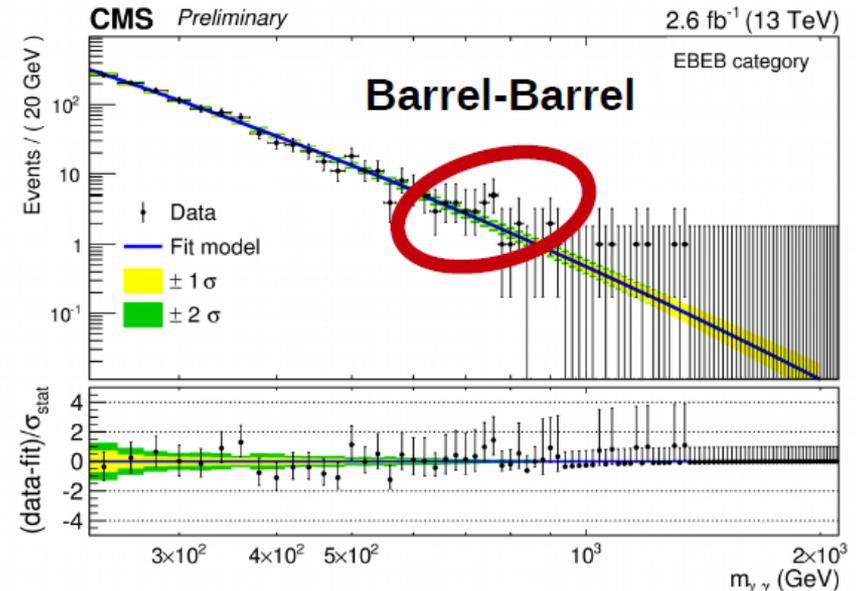
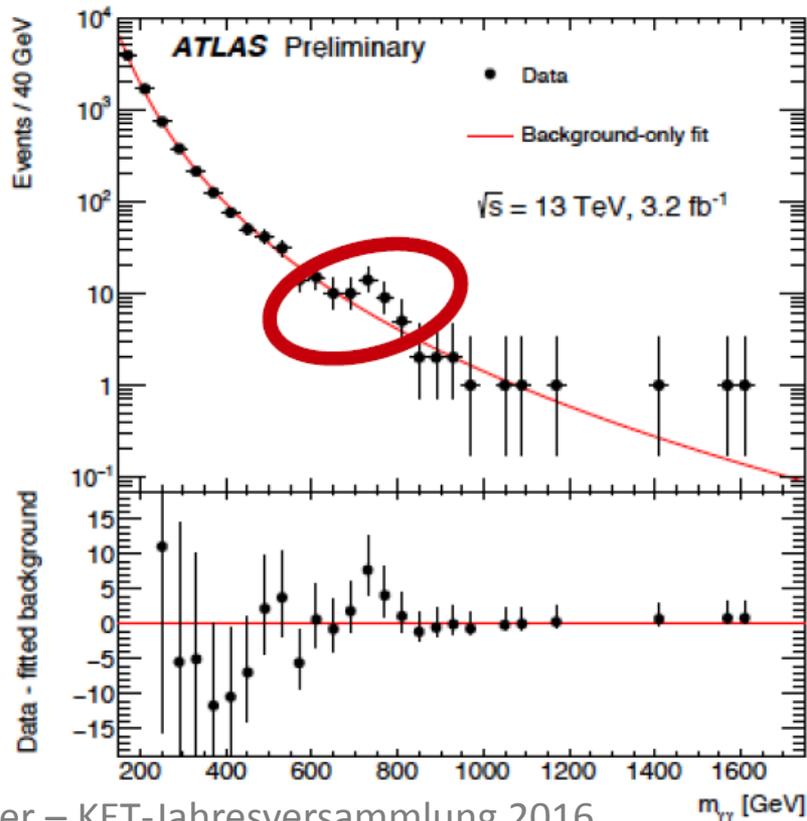
# LHC: exzellente Performance



# Überschuss bei 750 GeV/c<sup>2</sup>

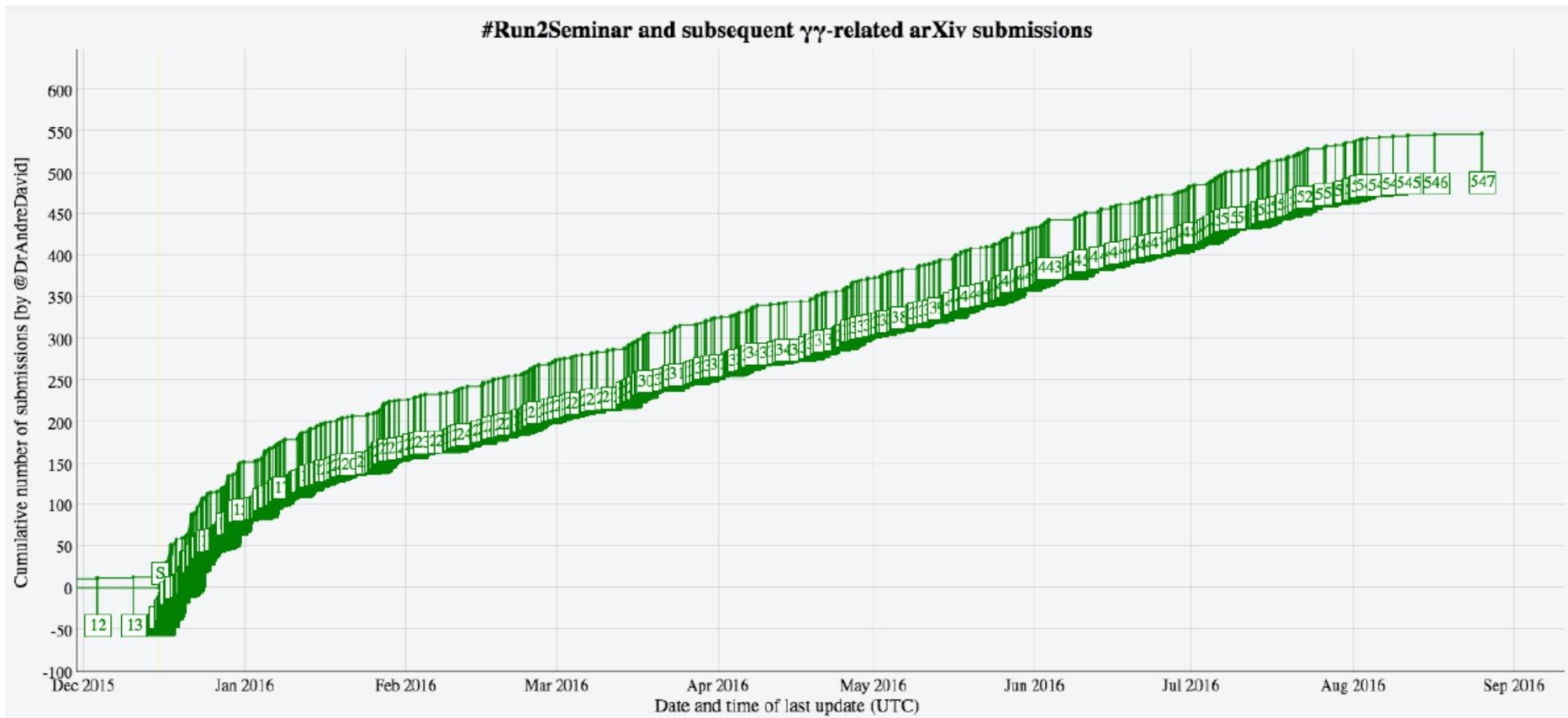
Dezember 2015:

- Überschuss in  $\gamma\gamma$ -Massenspektrum bei 750 GeV in ATLAS+CMS
- kombinierte Signifikanz  $>3\sigma$



# ... die theoretische Erklärung ...

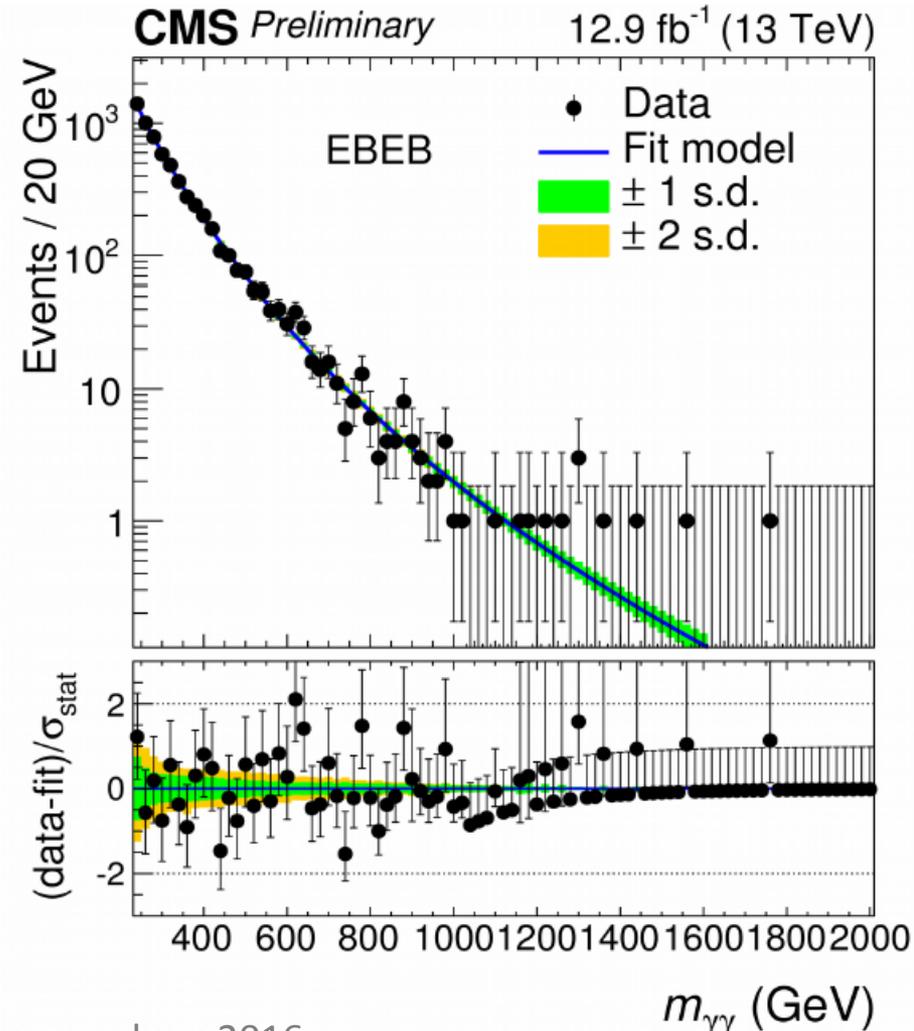
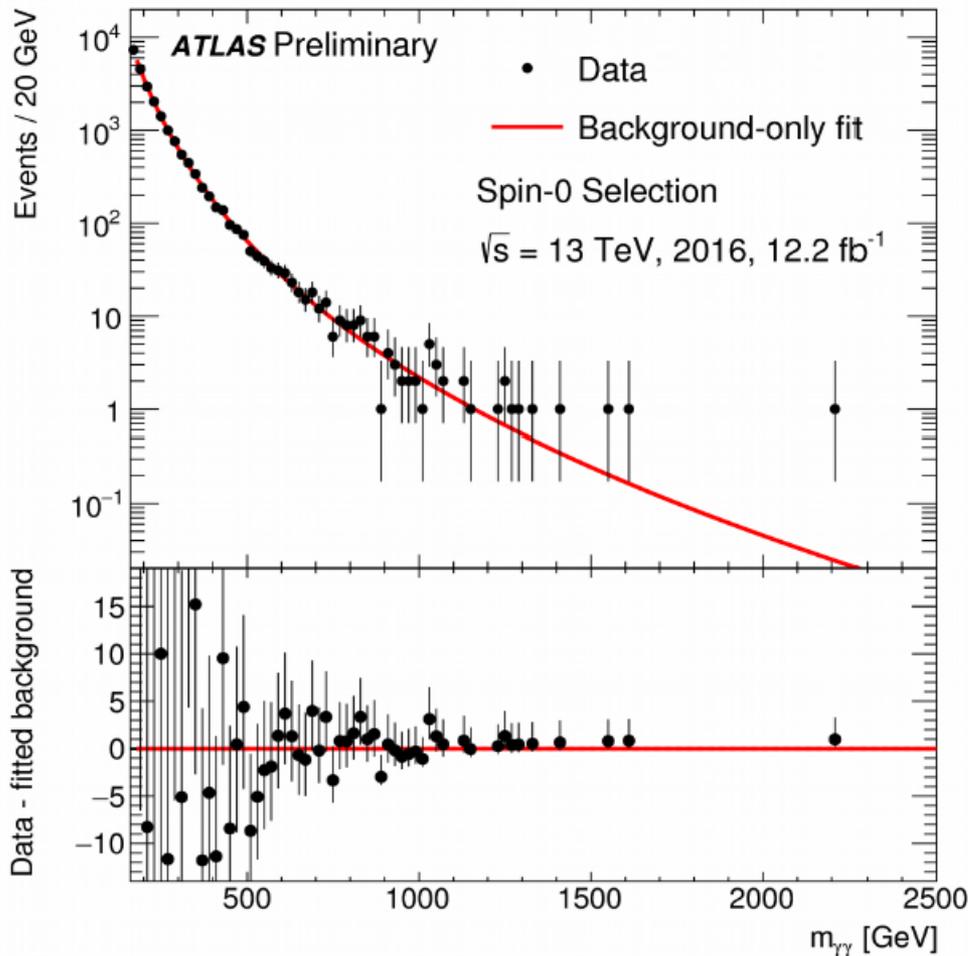
Deutlich über 500 Theorie-Publikationen in 8 Monaten!



V. Büscher – KET-Jahresversammlung 2016

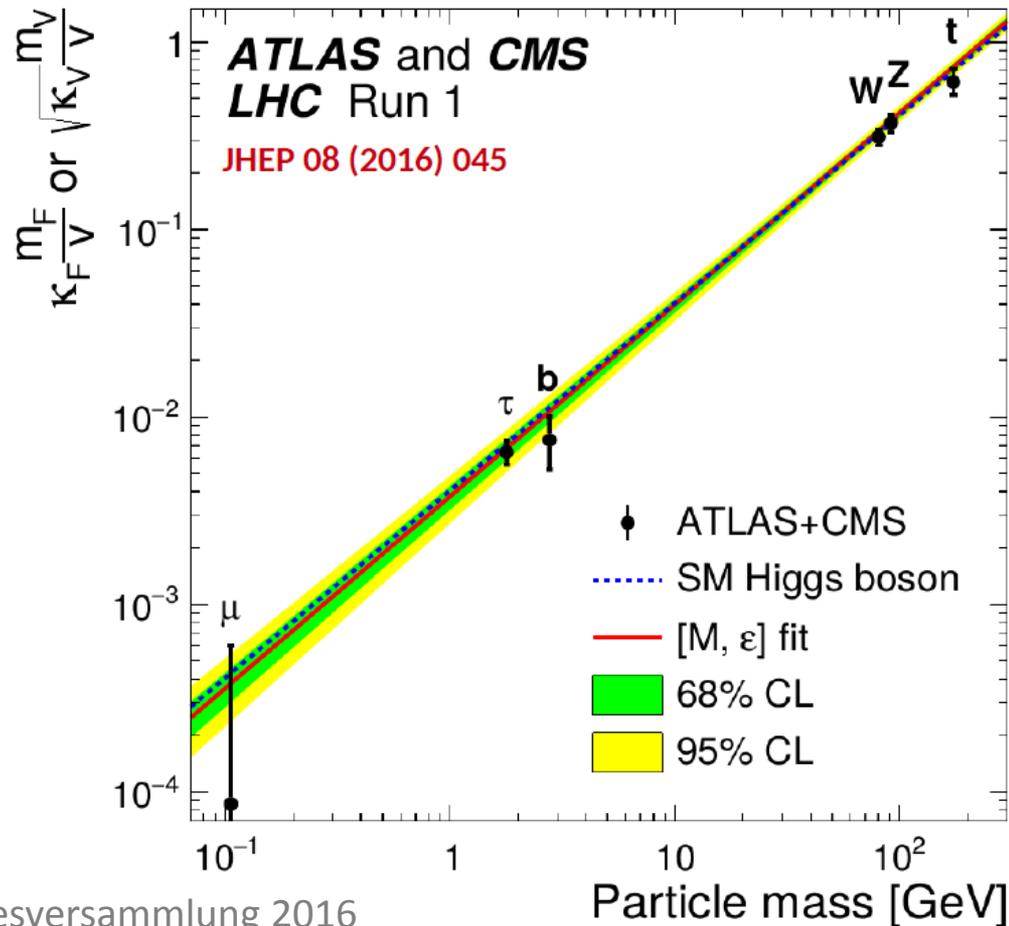
# ... und das Verschwinden

Sommer 2016: neue Daten zeigen keinen Überschuss  $\rightarrow$  Fluktuation



# Higgs-Kopplung vs. Teilchenmasse

Ein Bild für die Lehrbücher: der Higgs-Mechanismus ist Realität!



# Momentane Strategie der Teilchenphysik



## Die Empfehlungen des KET

1. Das wissenschaftliche Potenzial des LHC bestmöglich nutzen.
2. Den LHC und seine Experimente für größere Energie und Kollisionsraten ausbauen.
3. Zur Realisierung eines internationalen Linearbeschleunigers als nächstes Großprojekt der Teilchenphysik aktiv beitragen.
4. Internationale Präzisionsexperimente mit B-Mesonen vorantreiben.
5. Beteiligung an weiteren internationalen Projekten der Teilchenphysik, insbesondere in der Neutrino-physik, ermöglichen.
6. Neue Beschleunigertechnologien und Detektorkonzepte entwickeln.
7. Ein starkes Theorie-Programm weiterführen, das die experimentellen Projekte begleitet.

# Momentane Strategie der Teilchenphysik

## The European Strategy for Particle Physics Update 2013

### **Preamble**

---

Since the adoption of the European Strategy for Particle Physics in 2006, the field has made impressive progress in the pursuit of its core mission, elucidating the laws of nature at the most fundamental level. A giant leap, the discovery of the Higgs boson, has been accompanied by many experimental results confirming the Standard Model beyond the previously explored energy scales. These results raise further questions on the origin of elementary particle masses and on the role of the Higgs boson in the more fundamental theory underlying the Standard Model, which may involve additional particles to be discovered around the TeV scale. Significant progress is being made towards solving long-standing puzzles such as the matter-antimatter asymmetry of the Universe and the nature of the mysterious dark matter. The observation of a new type of neutrino oscillation has opened the way for future investigations of matter-antimatter asymmetry in the neutrino sector. Intriguing prospects are emerging for experiments at the overlap with astroparticle physics and cosmology. Against the backdrop of dramatic developments in our understanding of the science landscape, Europe is updating its Strategy for Particle Physics in order to define the community's direction for the coming years and to prepare for the long-term future of the field.

# Zukünftige Strategie

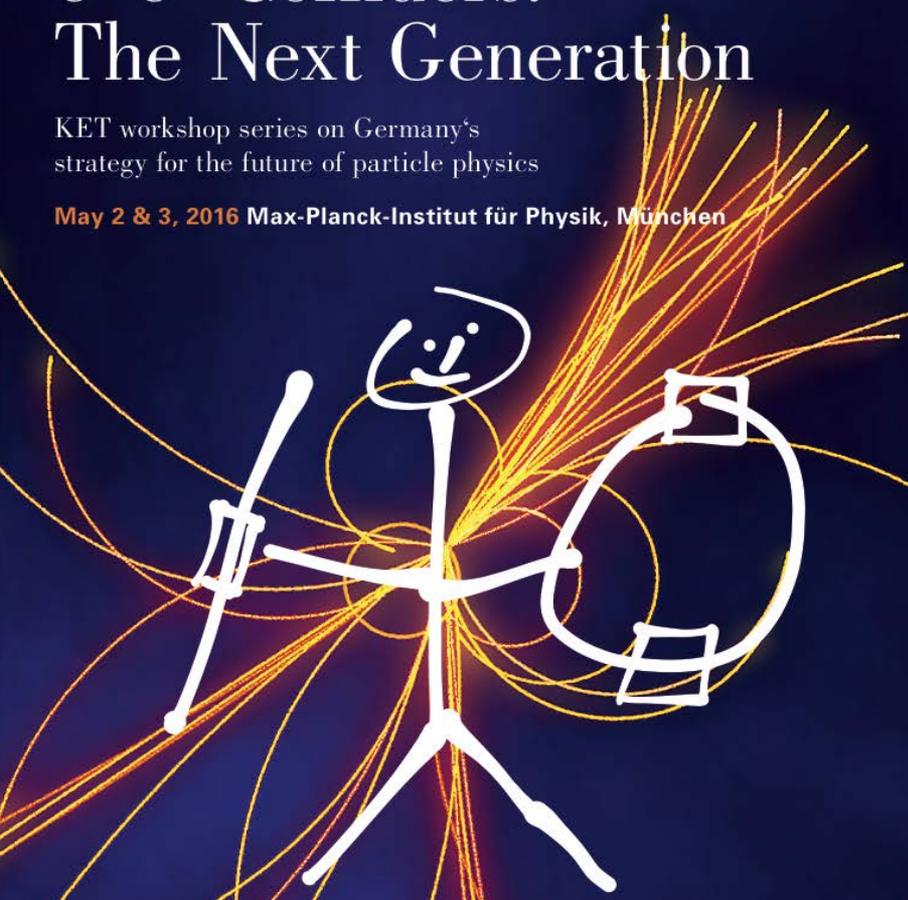
- **Entwicklung der zukünftigen Strategie**
  - Welche physikalischen Fragestellungen sollen angegangen werden?
  - Was sind die nächsten Projekte der Teilchenphysik?
  - Workshopserie
    - KET Workshop on future  $e^+e^-$ -Collider (Mai 2016 in München)
    - Future of Neutrino Physics (Februar 2017 in Heidelberg)
    - Future non-Collider Projects (April 2017?) (ohne Neutrinos!)
    - Future Hadron Collider (Herbst/Winter 2017)
    - Summary Workshop (Frühjahr 2018)
  - Neutrino/non-Collider und Hadron-Collider Workshops werden/sollen zusammen mit KAT und KHuK durchgeführt werden
  - Wichtig: breite Beteiligung an allen Workshops
- **Strategie wird auch Eingang finden in die Diskussion der nächsten europäischen Strategie (2019/20)**

- 2./3. Mai
- 74 registriert
- Produktiv
- Diskussion
- Programm
  - Einführung
  - Linear Collider
  - Circular
  - Summary

## e<sup>+</sup>e<sup>-</sup> Colliders: The Next Generation

KET workshop series on Germany's  
strategy for the future of particle physics

**May 2 & 3, 2016 Max-Planck-Institut für Physik, München**



**Program Organising Committee**

- S. Bethke (MPP)
- K. DeSch (U Bonn)
- E. Elsen (CERN)
- E. Garutti (U Hamburg)
- W. Hollik (MPP)
- J. Mnich (DESY)
- M. Schumacher (U Freiburg)
- G. Weiglein (DESY)

**MPP Local Organising Committee**

- S. Bethke
- W. Hollik
- S. Kluth
- H.G. Moser
- A. Schielke
- F. Simon
- S. Stonjek



KET  
Komitee für  
Elementarteilchenphysik



Max-Planck-Institut für Physik  
Werner-Heisenberg-Institut

[www.mpp.mpg.de/KETeeWorkshop2016](http://www.mpp.mpg.de/KETeeWorkshop2016)



München

Conclusion

# KET Workshop on future $e^+e^-$ -Collider

- 2./3. Mai 2016 am MPI für Physik, München
- 74 registrierte Teilnehmer
- Produktiver Workshop mit intensiven Diskussionen
- Programm
  - Einführung Theorie
  - Linear Collider Projekte
  - Circular Collider Projekte
  - Summary Session mit schriftlicher Conclusion

# Schlussfolgerungen des $e^+e^-$ -Collider Workshops

1. Die physikalische Begründung für einen zukünftigen  $e^+e^-$ -Collider, der den Energiebereich von der Z-Masse bis in den TeV-Bereich abdeckt, wird als sehr stark angesehen und rechtfertigt (und erfordert in der Tat) den zeitnahen Bau und Betrieb eines solchen Beschleunigers.
2. Der ILC erfüllt alle auf diesem Workshop diskutierten Anforderungen. Als einziges Projekt ist er technisch in einem ausgereiften und realisierbaren Zustand. Daher sollte dieses Projekt, wie von der internationalen Community empfohlen und zum Bau in Japan vorgeschlagen, mit Dringlichkeit realisiert werden. Als Resultat dieses Workshops erhält dieses Projekt unsere stärkste Unterstützung.
3. Der FCC-ee, als eine mögliche erste Stufe des FCC-hh, und der CEPC könnten den Bereich bei niedrigen Energien gut abdecken. Sie wären damit komplementär zum Physikprogramm des ILC.
4. CLIC erreicht potenziell signifikant höhere Energien als der ILC. Die CLIC F&E sollte daher fortgesetzt werden, bis eine Entscheidung bezüglich der nächsten CERN-Projekte getroffen wird. Diese Entscheidung sollte zukünftige LHC-Ergebnisse berücksichtigen und im Kontext der europäischen Strategieplanung 2019/2020 erfolgen.

Download der Schlussfolgerungen von der [KET-Webseite](#)

# Schlussfolgerungen des e<sup>+</sup>e<sup>-</sup>-Collider Workshops

1. Die physikalische Begründung für einen zukünftigen e<sup>+</sup>e<sup>-</sup>-Collider, der den

Topic	CEPC	FCC-ee	ILC	CLIC
Higgs Mass, couplings	+	+	+	+
Higgs self-coupling	-	-	+	+
Top physics	-	+	+	+
ew- precision parameters	+	+	+	-
BSM (direct searches)	-	-	+	+
Flexibility to new high mass signal	-	-	-	+
Maturity of project	-	-	+	-
Start by/before 2035	+	-	+	-

2. n. Als

3. baren

4. nunity

alisiert

ärkste

nnten

damit

C F&E

h der

ünftige

schen

Strategieplanung 2019/2020 erfolgen.

Download der Schlussfolgerungen von der [KET-Webseite](#)

# Wie geht es weiter?

- **Neutrino Workshop am 23./24. Februar 2017**
  - Ort: MPI für Kernphysik in Heidelberg
  - Zusammen mit KAT und KHuK organisiert
  - Ursprünglich für September geplant
    - Verzögerung wegen Antragsdeadline der KAT Community Ende Oktober
  - Link: <https://www.mpi-hd.mpg.de/neutrinos/>
- **Non-collider Projekte (ohne Neutrinos)**
  - Organisation hat begonnen
    - Telko in Kürze mit KAT und KHuK
  - Versuchen diesen noch im April 2017 zu veranstalten

Bitte kommt zahlreich und schickt auch die jungen Physiker hin

# Software und Computing

- Software ist ein grundlegender Pfeiler der HEP-Experimente und auch der Theorie
- Strukturen für die langfristige Wartung und Verfügbarkeit notwendig
  - HEP Software Foundation
- Für langfristig brauchbare Software ist eine gute Ausbildung der Studenten wichtig
- Sichtbarkeit der Software-Leute ist schlecht
  - Neues Journal: „Computing and Software for Big Science“ (Springer)
- Forschungsdatenmanagement
  - Langzeitspeicherung von (Roh-)Daten UND verwendeter Software für JEDE Analyse
  - Veröffentlichung der Daten für die Zweitverwertung (Open Data Portal)

Kontakt: M. Elsing, M. Schumacher, C. Zeitnitz

# Software und Computing (2)

- **Ressourcenbedarf der LHC-Experimente**
  - Wegen exzellenter Performance des LHC gibt es Engpässe bei den Ressourcen (massiv beim Speicher)
- **Frage der langfristigen Finanzierung der Ressourcen nicht geklärt**
  - Komplex durch unterschiedliche beteiligte Institutionen (HGF-Zentren, MPIs, Universitäten)
- **Computing als Querschnittsthema der Communities**
  - Schon heute breite Nutzung von GridKA durch verschiedene Communities
    - LHC-Experimente, Astroteilchen-Experimente, Belle-II, Compass ...
- **Diskussion über die zukünftigen Computingkonzepte**
  - Strukturen und Softwareumgebung
  - Implikationen auch für die Hardware und vor allem das Netzwerk

Komitee-übergreifendes Thema

# Ausbildung und Outreach

Kontakt: M. Kobel, T. Naumann

- **International Particle Physics Outreach Group IPPOG**
  - MoU der Kollaboration wurde von DESY, im Namen der deutschen Community, unterschrieben
  - DESY übernimmt auch den Mitgliedsbeitrag
- **Netzwerk Teilchenwelt**
  - In vielen Bundesländern ist die Teilchenphysik im Curriculum der Schulen angekommen
  - Unbefristete Finanzierung von Lehrerfortbildungen durch Hans-Riegel-Stiftung
  - Nutzung der Materialien des Netzwerks
- **[www.weltmaschine.de](http://www.weltmaschine.de)**
  - Neue Rubrik „Teilchenjäger“: Vorstellung deutscher Forscher/innen  
Bitte Vorschläge machen
- **BMBF-Förderung für die Querschnittsaktivität aller FSPs: „Spitzenforschung, Erkenntnisvermittlung und Nachwuchsgewinnung aus einer Hand“**
- **Open Data Portal**

# CERN Open Data Portal

Neu: LHC Experimente machen Daten (und Simulationen) öffentlich

für Schüler/Studenten,  
interessierte Öffentlichkeit

für Wissenschaftler  
(und data preservation)

## Education

Visualise events, check reconstructed data, run tools or build your own!

Start learning

## Research

Get the genuine working environments, virtual machines and datasets to start your research

Start analysing

[opendata.cern.ch](http://opendata.cern.ch)

# Mehr Infos

- [KET-Webseite](#)
- [KET-Jahresversammlung 18.-19.11.2016](#)
- [Schlussfolgerungen des  \$e^+e^-\$ -Workshops](#)