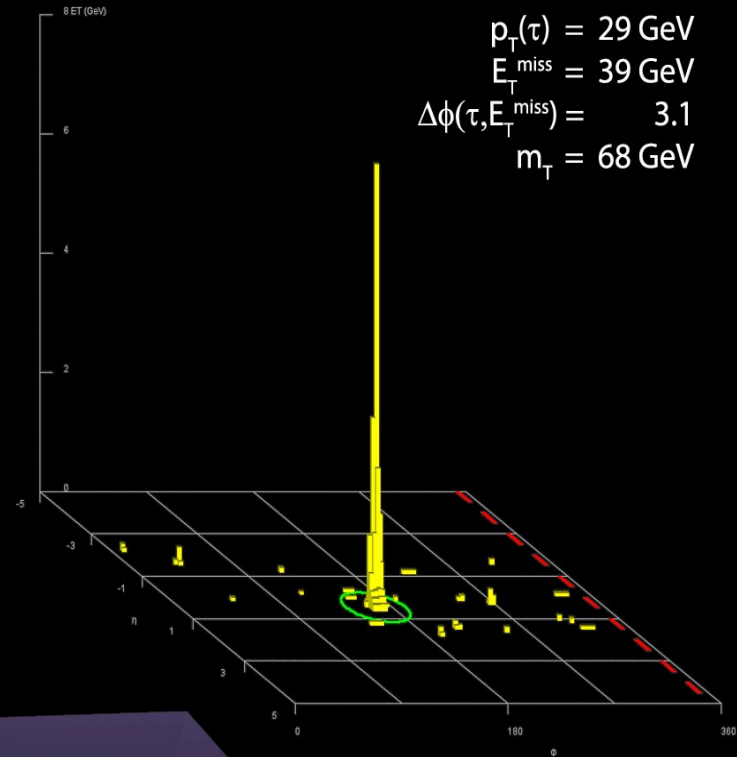


Run 155697, Event 6769403
 Time 2010-05-24, 17:38 CEST

$W \rightarrow \tau \nu$ candidate in
 7 TeV collisions

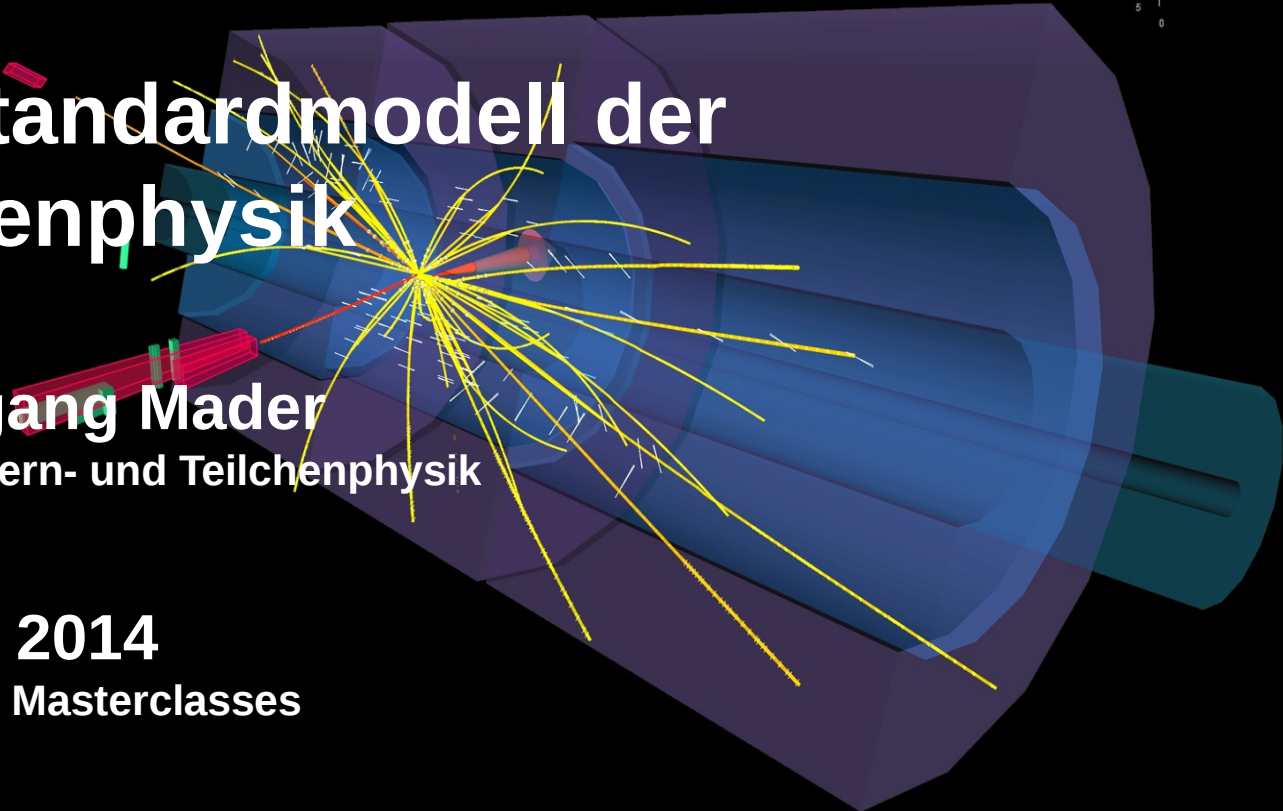


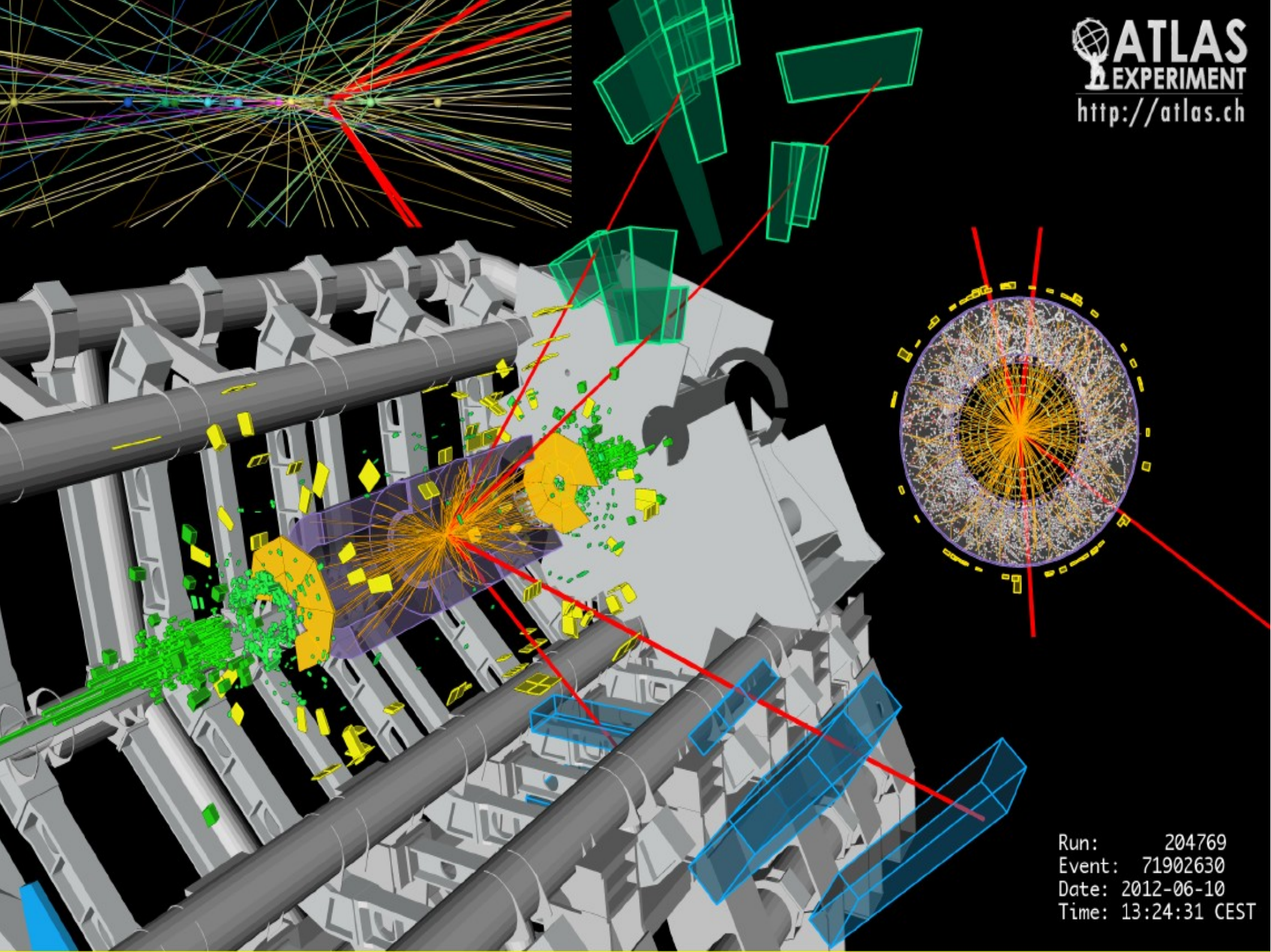
$p_T(\tau) = 29 \text{ GeV}$
 $E_T^{\text{miss}} = 39 \text{ GeV}$
 $\Delta\phi(\tau, E_T^{\text{miss}}) = 3.1$
 $m_\tau = 68 \text{ GeV}$

Das Standardmodell der Teilchenphysik

Dr. Wolfgang Mader
 Institut für Kern- und Teilchenphysik
 TU Dresden

17. März 2014
 International Masterclasses



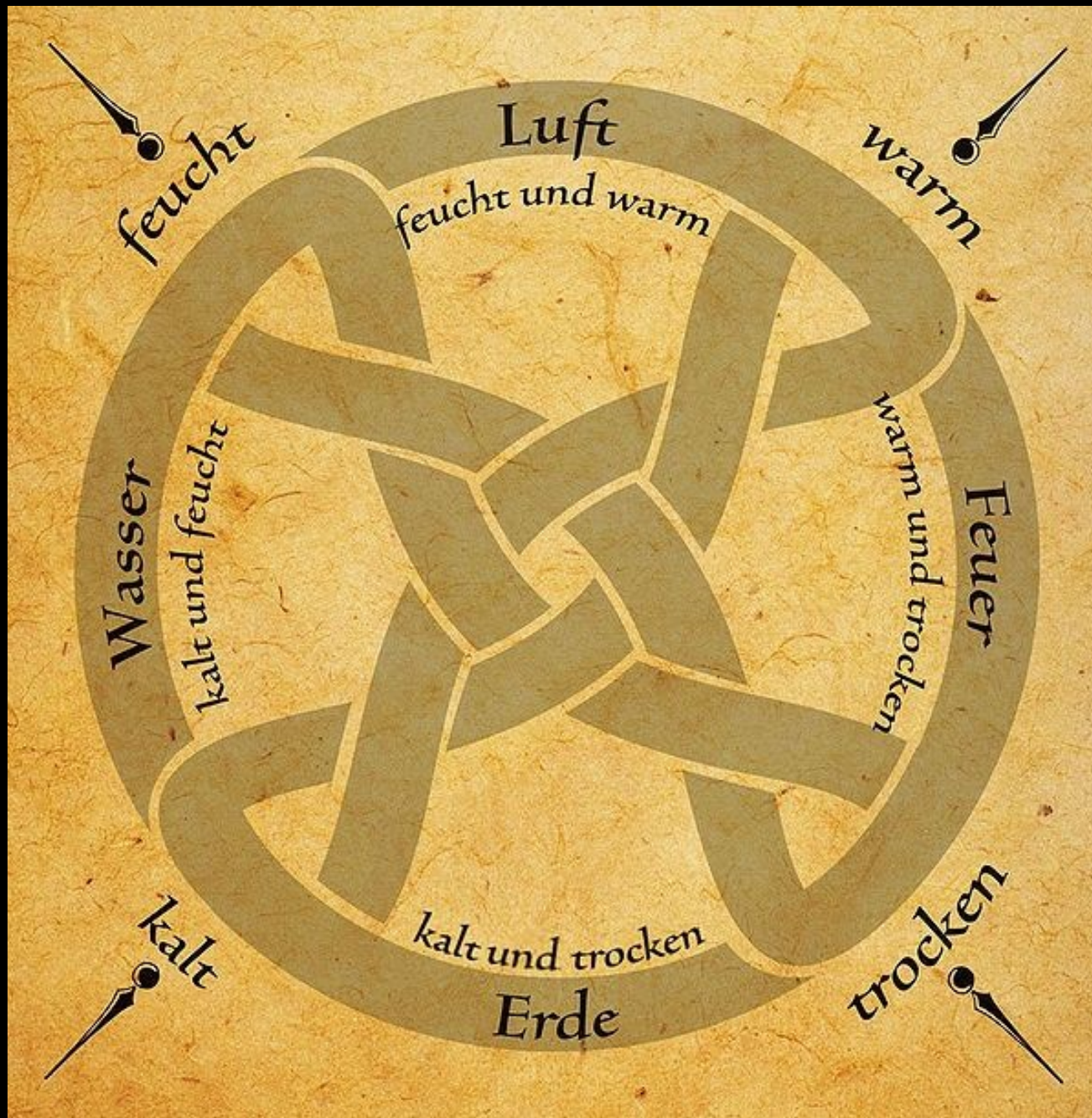


Run: 204769
Event: 71902630
Date: 2012-06-10
Time: 13:24:31 CEST



© Taken from the Discworld Saga

(c) By Terry Pratchett



Opera About the Flat Earth S... x

Web theflatearthsociety.org/cms/index.php Search with Google



THE FLAT EARTH SOCIETY

search...

Home » About the Society

About the Flat Earth Society

Mission Statement

The mission of the Flat Earth Society is to promote and initiate discussion of Flat Earth theory as well as archive Flat Earth literature. Our forums act as a venue to encourage free thinking and debate.

Flat Earth Society Members

Our [membership register](#) is now available online.

History of the Flat Earth Society

The modern age of the Flat Earth Society dates back to the early 1800s, when it was founded by Samuel Birley Rowbotham, an English inventor. Samuel Rowbotham's Flat Earth views were based largely on literal interpretation of Bible passages. His system, called *Zetetic Astronomy*, held that the earth is a flat disk centered at the North Pole and bounded along its southern edge by a wall of ice, with the sun, moon, planets, and stars only a few hundred miles above the surface of the earth. After Rowbotham's death in 1884, followers of his *Zetetic Astronomy* founded the *Universal Zetetic Society*.

Flat Earth theory spread to the United States, largely in the town of Zion, Illinois where Christian Catholic Apostolic Church founder John Alexander Dowie and later Wilbur Glenn Voliva promoted Flat Earth theory. Voliva died in 1942 and the church quickly disintegrated. Flat Earthism remained in Zion, gradually becoming less popular into the 1950s.

The International Flat Earth Society was formally founded in 1956 by Samuel Shenton, a Fellow of the Royal Astronomical Society and the Royal Geographic Society. Shenton died in 1971 and Charles K. Johnson became president of the International Flat Earth Society. Johnson actively and charismatically promoted the Society and, over time, its membership increased to over 3,000. His wife Marjory took an active role in the Society as well, often contributing articles to the Flat


MAIN MENU

- Home
- Flat Earth Library
- Flat Earth Forums
- Flat Earth Wiki
- **About the Society**
- Join the Society
- Membership Register
- Flat Earth Shop
- Contact us
- Daniel's Blog
- Daniel's Twitter
- Web Links

TWEET DISPLAY BACK

Danielshenton

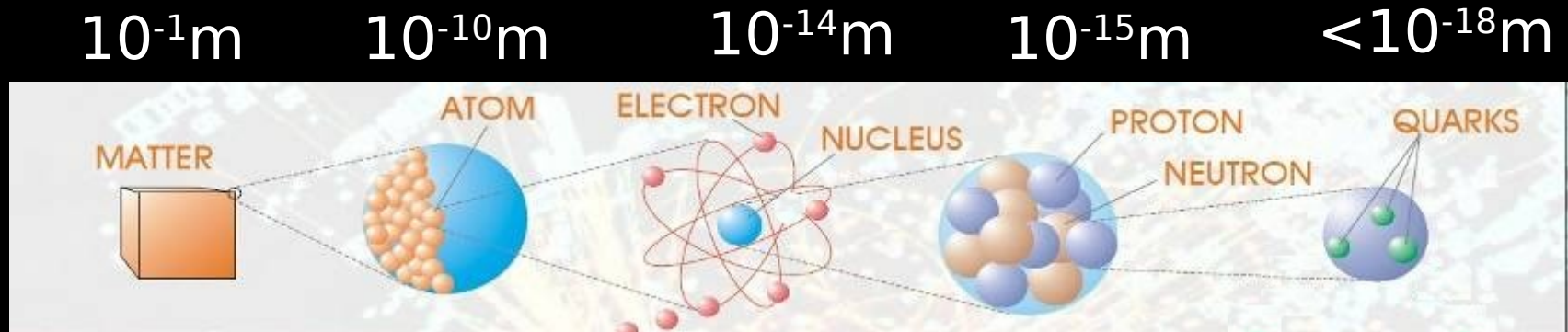
It was unpleasantly hot in London today. Wish I had aircon tonight. A bit hard to sleep. Good thing this only happens once a year!



<http://theflatearthsociety.org/>

...aber jetzt zur Teilchenphysik!

Größenordnungen



Festkörperphysik

Kernphysik

Atomphysik

Teilchenphysik

Elementarteilchen
Wechselwirkungen

Größenordnungen der Natur

Einheiten für Energie, Impuls und Masse

Vergleich der Längen

Ein Mensch ist ca. 10^{18} so groß wie ein Elektron

Vergleich der Massen

Ein Mensch ist ca. 10^{33} mal so schwer wie ein Elektron

Vergleich von Massen und Längen zwischen Mikro- und Makrokosmos
nur wenig aussagekräftig!

Es ist sinnvoll, für Elementarteilchen eine andere Einheit zu verwenden







Ein Elektronvolt (1eV) ist die Energie, die ein Elektron beim Durchlaufen einer Spannung von 1V gewinnt

1 MeV	Megaelektronenvolt	$1 \cdot 10^6$ eV
1 GeV	Gigaelektronenvolt	$1 \cdot 10^9$ eV
1 TeV	Teraelektronenvolt	$1 \cdot 10^{12}$ eV

Struktur der Materie

Leptons

Electric Charge

Tau		-1	0		Tau Neutrino
Muon		-1	0		Muon Neutrino
Electron		-1	0		Electron Neutrino

Strong

Gluons (8)



Quarks



Mesons Baryons



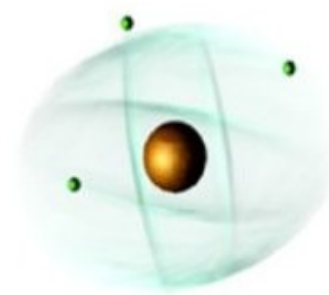
Nuclei

Electromagnetic

Photon



Atoms
Light
Chemistry
Electronics



Quarks

Electric Charge

Bottom		-1/3	2/3		Top
Strange		-1/3	2/3		Charm
Down		-1/3	2/3		Up

each quark: *R*, *B*, *G* 3 colours

Gravitational

Graviton ?

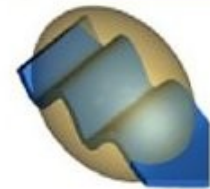


Solar system
Galaxies
Black holes



Weak

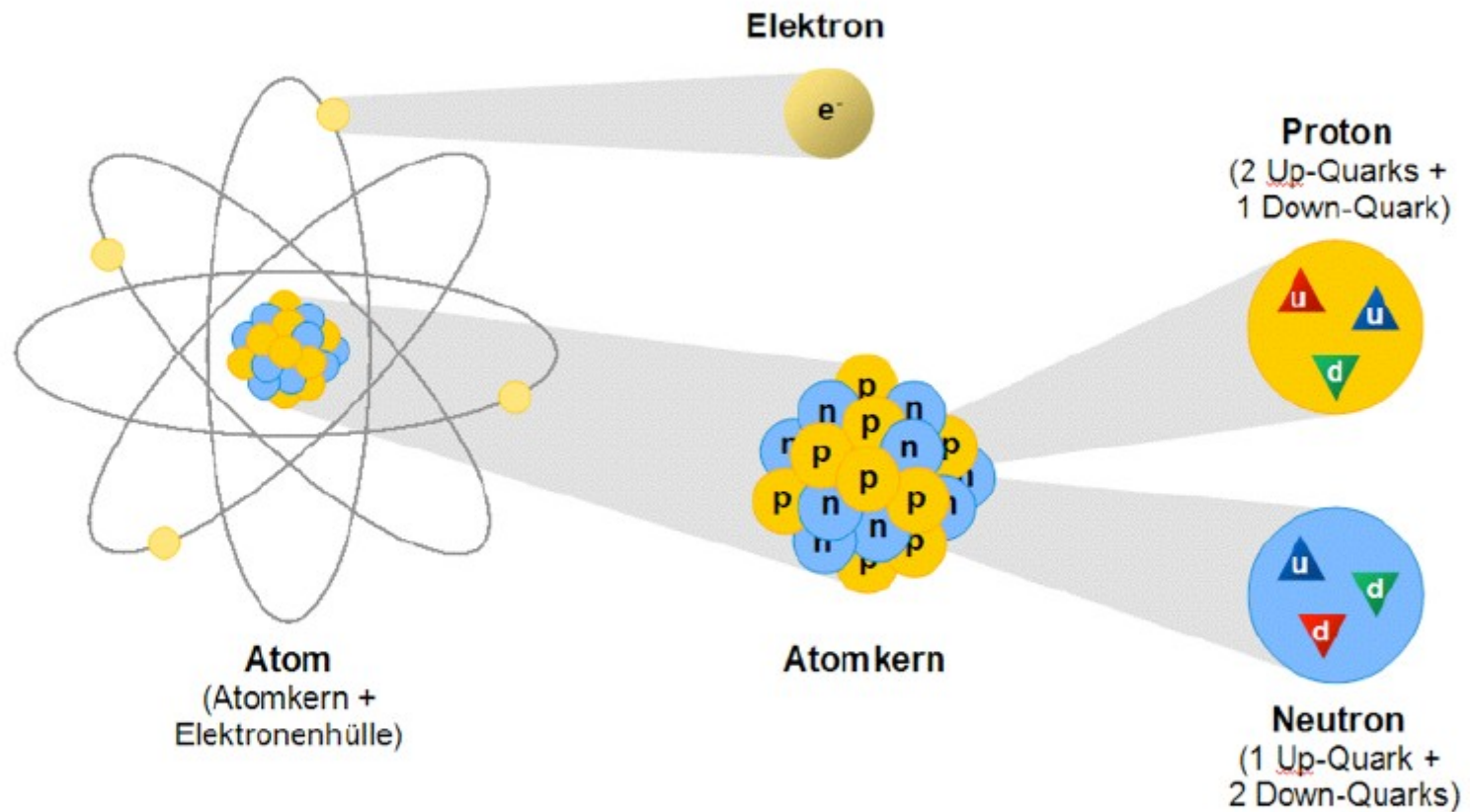
Bosons (W,Z)



Neutron decay
Beta radioactivity
Neutrino interactions
Burning of the sun



Bausteine der Materie

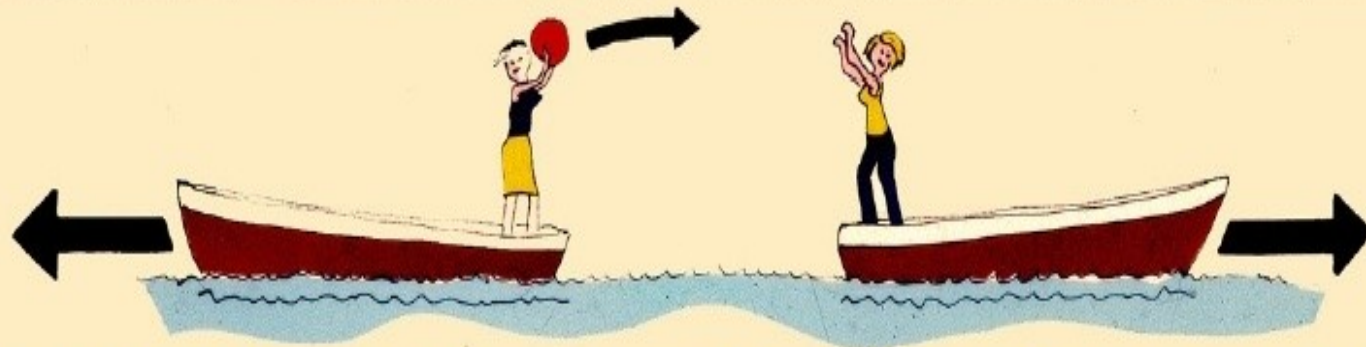


- alle stabile Materie ist aufgebaut aus Elektronen und Up und Down Quarks

Wechselwirkungen

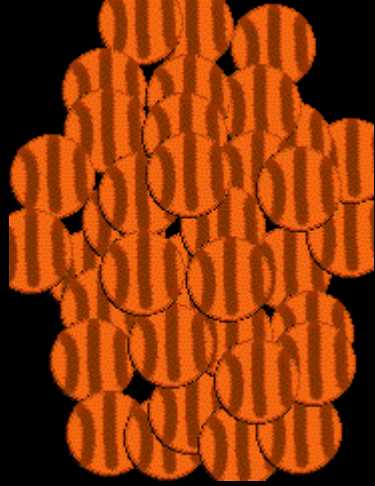
THE FORCES IN NATURE

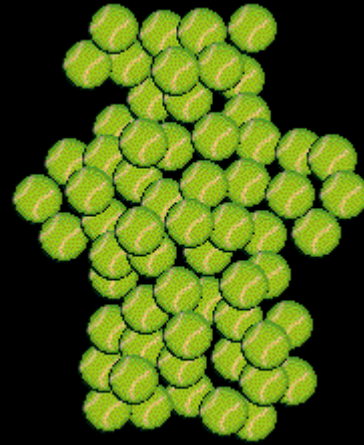
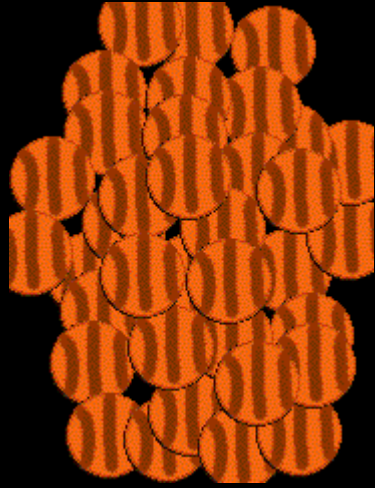
TYPE	INTENSITY OF FORCES (DECREASING ORDER)	BINDING PARTICLE (FIELD QUANTUM)	OCCURS IN:
STRONG NUCLEAR FORCE	~ 1	GLUONS (NO MASS)	ATOMIC NUCLEUS
ELECTRO-MAGNETIC FORCE	$\sim \frac{1}{1000}$	PHOTON (NO MASS)	ATOMIC SHELL ELECTROTECHNIQUE
WEAK NUCLEAR FORCE	$\sim \frac{1}{100000}$	BOSONS Z^0, W^+, W^- (HEAVY)	RADIOACTIVE BETA DESINTEGRATION
GRAVITATION	$\sim 10^{-38}$	GRAVITON ?	HEAVENLY BODIES

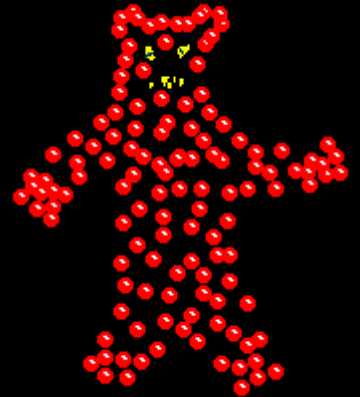
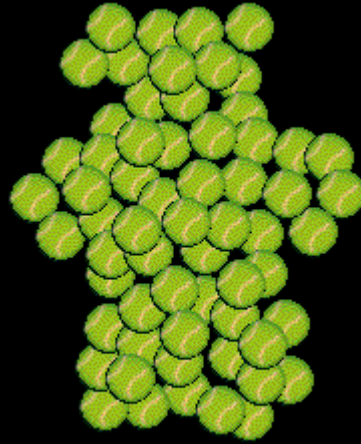
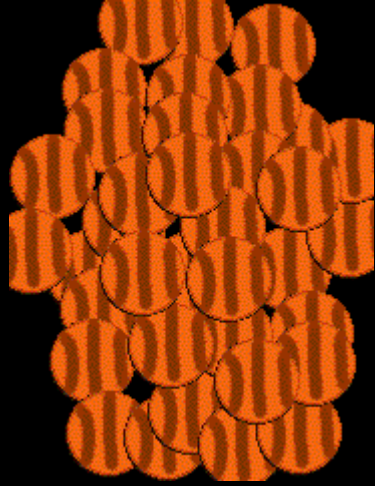


THE EXCHANGE OF PARTICLES IS RESPONSIBLE FOR THE FORCES



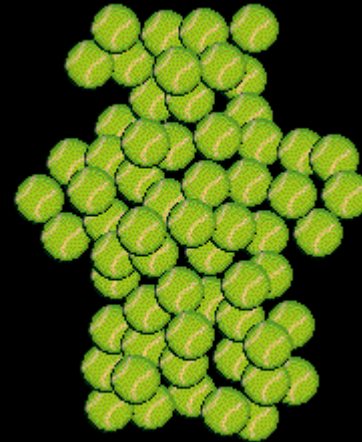
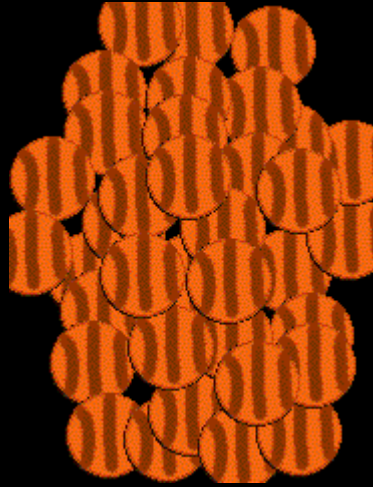






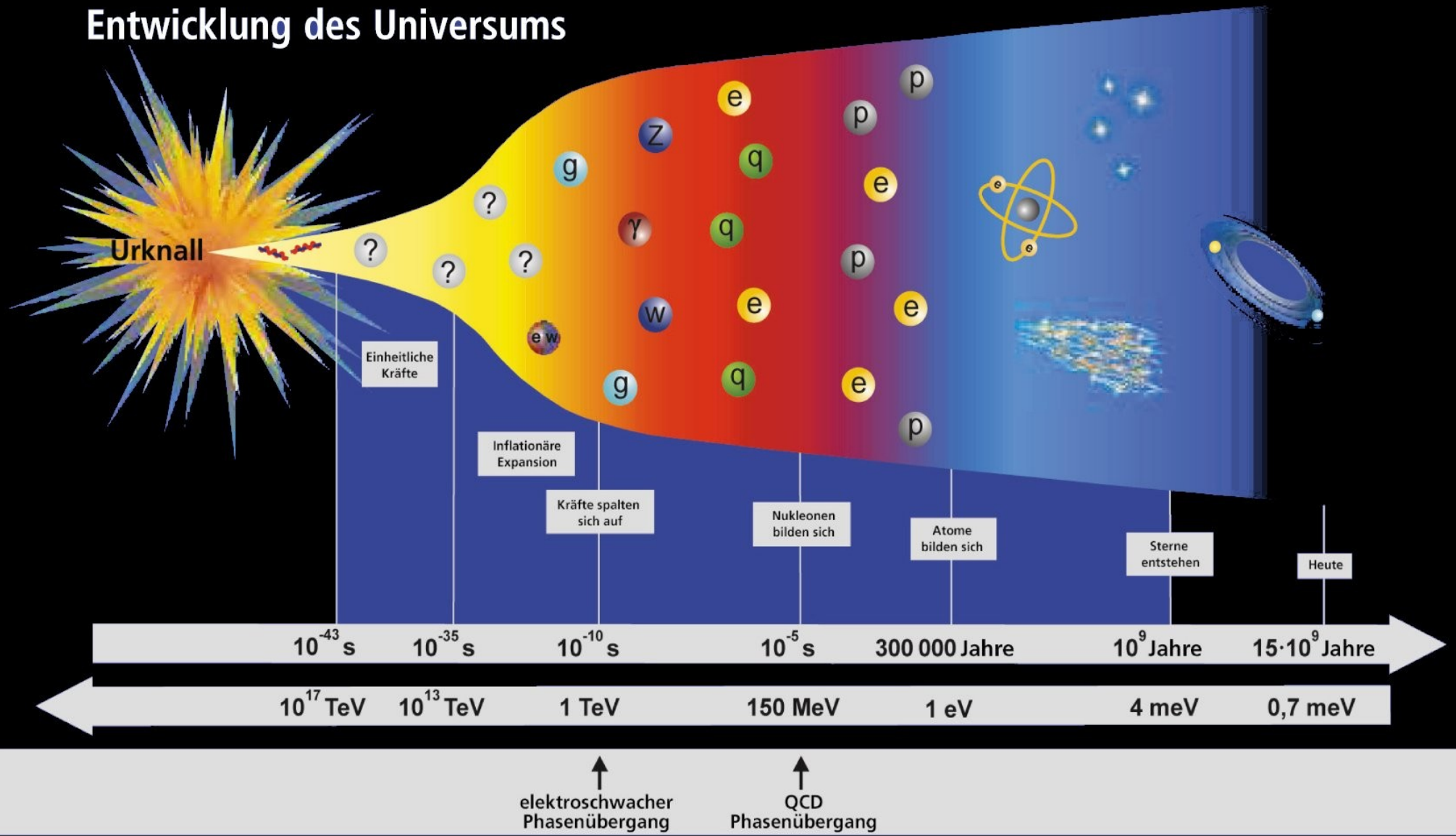
Louis-Victor Pierre Raymond duc de Broglie

* 15. August 1892 in Dieppe, Normandie; † 19. März 1987 in Louveciennes, Département Yvelines



$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

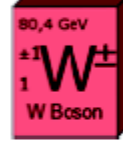
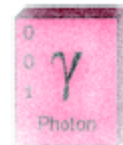
Entwicklung des Universums



**...schauen wir uns das W-Boson
genauer an...**

W-Bosonen...

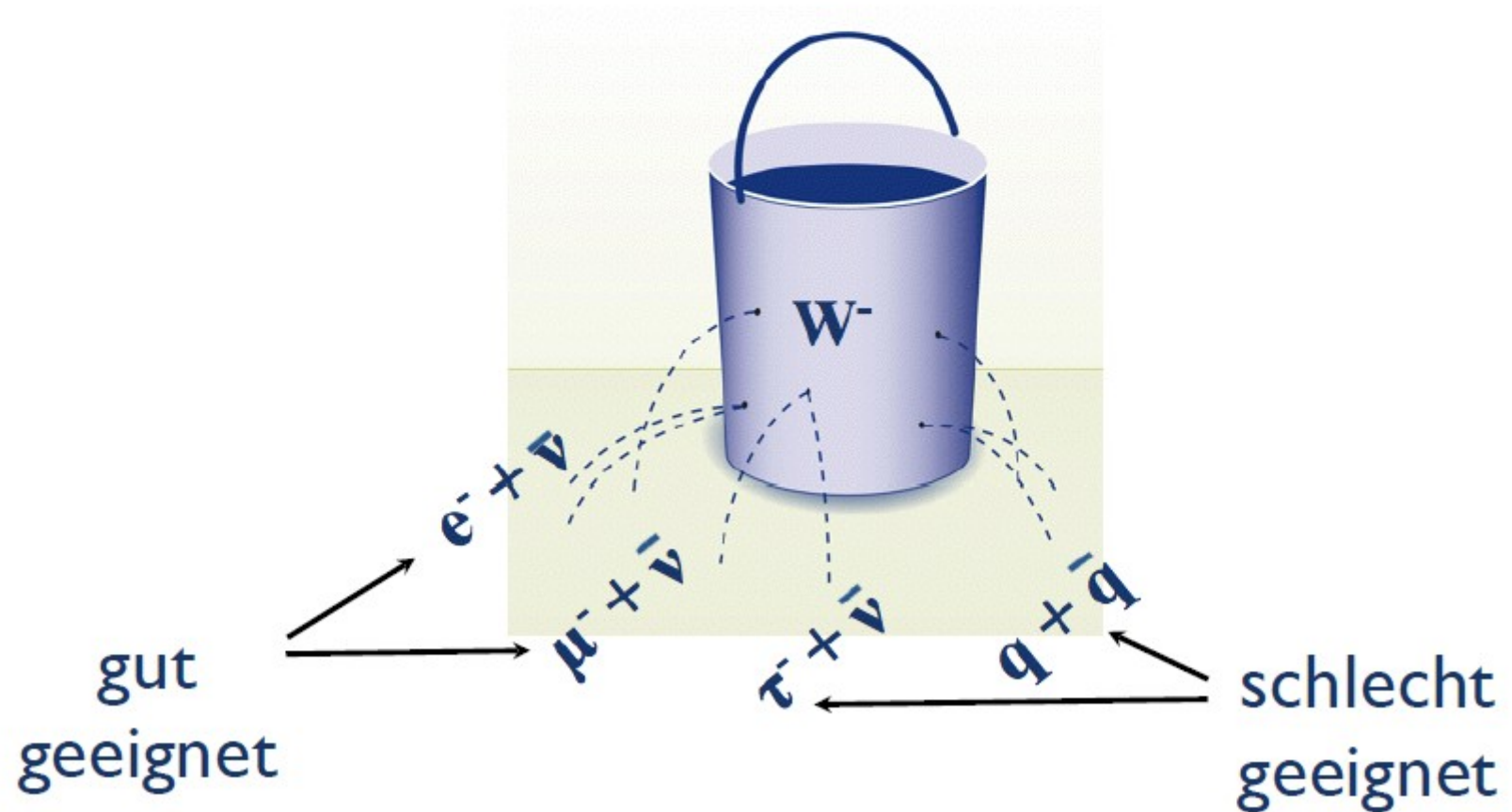
- ...sind Austauschteilchen der Schwachen Wechselwirkung
- ...sind elektrisch geladen: W^+ , W^-
- ...gehören zu den massereichsten Teilchen des Standardmodells (80,4 GeV !)
- ...wandeln sich nach ca. 10^{-25} s in leichtere Teilchen um (kurze Reichweite)



Daher können wir sie nicht direkt im Detektor beobachten, sondern erkennen sie anhand ihrer Umwandlungsprodukte!

Wie findet man W-Bosonen?

- man sucht nach Umwandlungsprodukten, die man in Detektoren beobachten kann



Wie findet man W-Bosonen?

- Ihr sucht heute nach folgenden Umwandlungsprodukten:

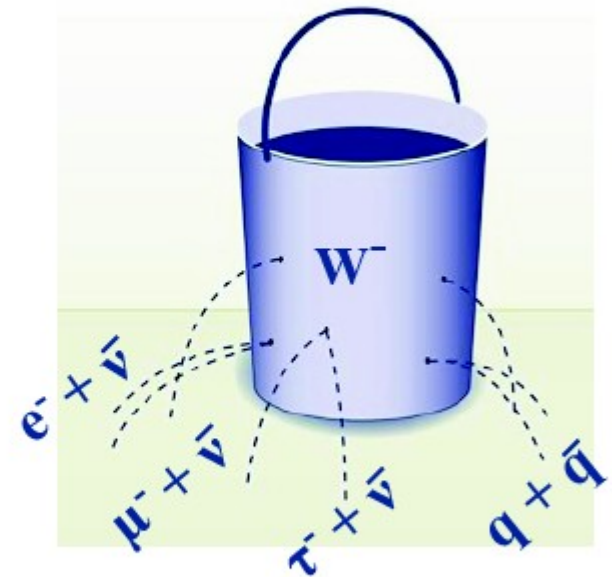
$$W^- \rightarrow e^- + \bar{\nu}$$

$$W^- \rightarrow \mu^- + \bar{\nu}$$

$$W^+ \rightarrow e^+ + \nu$$

$$W^+ \rightarrow \mu^+ + \nu$$

- Das sind **Signalereignisse**.
Alle anderen Ergebnisse von Kollisionen sind "Untergrund".



Conseil Européen de la Recherche Nucléaire

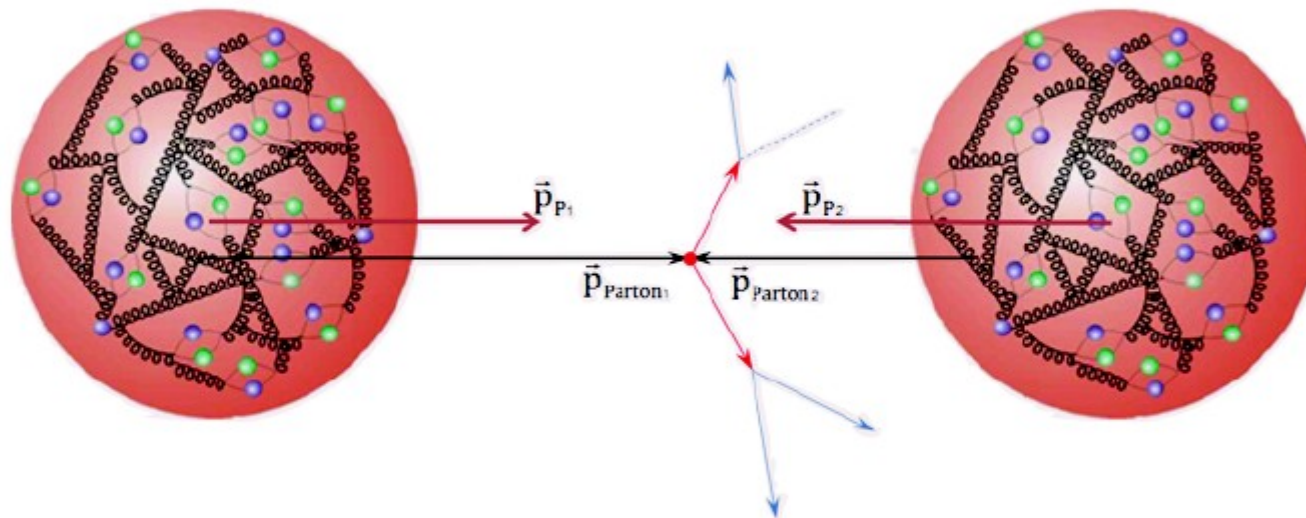


**Europäisches Forschungszentrum in Genf/CH
Kollider-Ring mit 27km Umfang
ca. 100m unter der Erde**



Wie entstehen W-Bosonen?

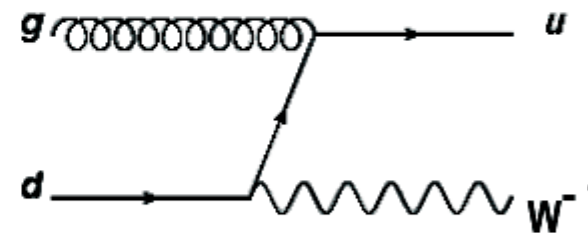
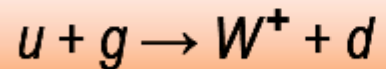
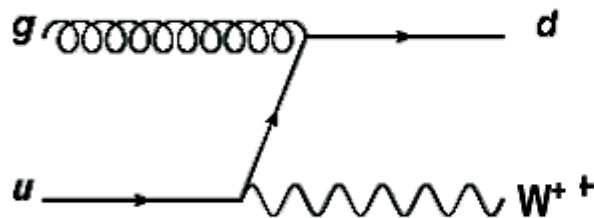
- Zusammenstoß von Protonen im LHC:



- Proton besteht aus
 - 3 permanenten Quarks (up-up-down)
 - Gluonen
 - Quark-Antiquark-Paaren

Wie entstehen W-Bosonen?

- **Zusammenstoß von Protonen im LHC:**



I. Messaufgabe: In welchem Verhältnis sollten W^+ und W^- im LHC entstehen?

Conseil Européen de la Recherche Nucléaire



Fakten zum LHC

Proton-Proton Kollisionen bei Energien von bis zu 8TeV / Proton
ca. 2808 Proton-Pakete pro Strahl
Jedes Paket mit ca. 100 Milliarden Protonen

..und in den Detektoren

Kollisionsrate 40Mhz --> 1 Kollision / 25 ns (=0,000.000.025 s)
Pro Kollision ca. 20 Wechselwirkungen

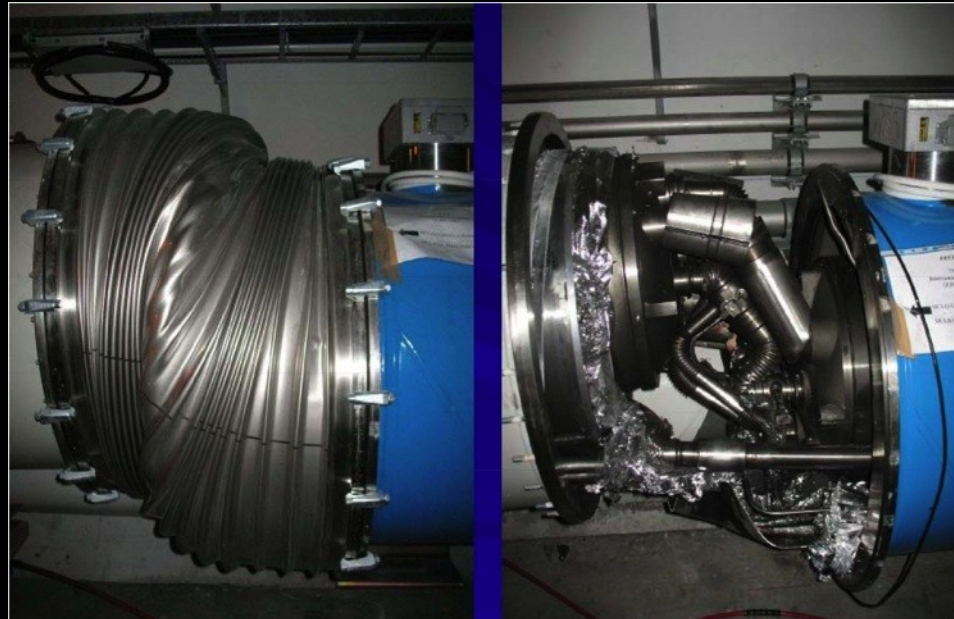
Die Datenmenge

Datenvolumen: 400 MByte/s
in 10 Jahren: 1 000 000 000 Milliarden Ereignisse

Beginn der Datennahme Dezember 2009

Der LHC

(Der Unfall - 19.Sep. 2008)



Der Unfall:

Fehlerhafte elektrische Verbindung zwischen zwei Magneten
Lichtbogen verursacht Leck in Cryostat
6 Tonnen Helium entweichen aus Maschine
53 Magnete beschädigt
Reparatur abgeschlossen Ende 2009

Der LHC

(Der Neustart - Dezember 2009)



Der Neustart:

Beginn der Datennahme Dezember 2009

Erste Kollisionen bei Schwerpunktsenergies von 900 GeV

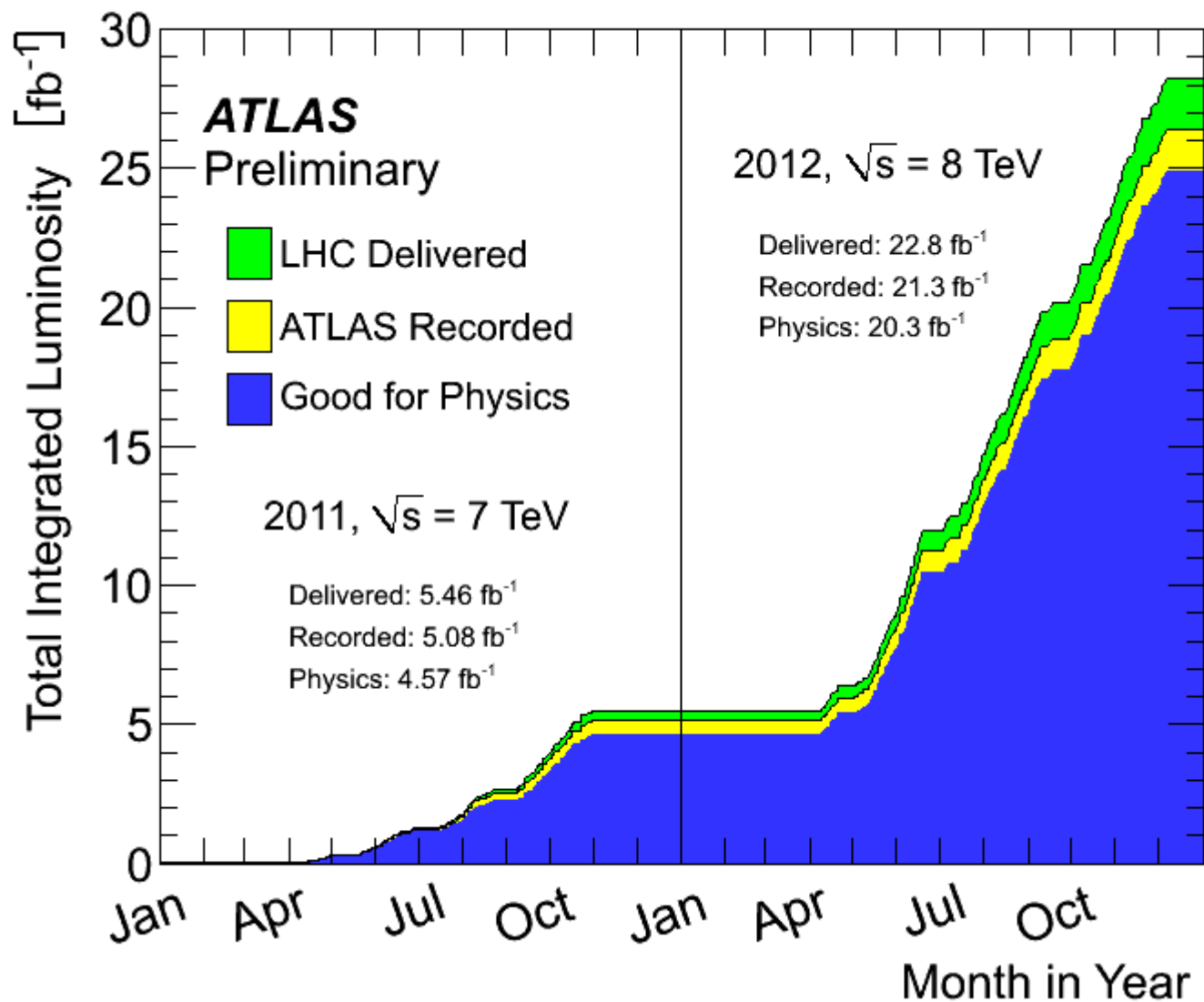
Maximale Strahlenergy: 1.18TeV

Datennahme 2010/11 bei Schwerpunktsenergy von 7TeV

Seit Mai 2012 Schwerpunktsenergy von 8TeV

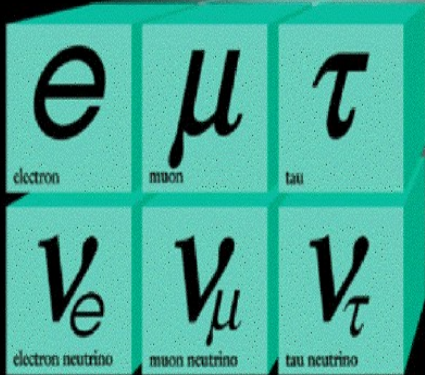
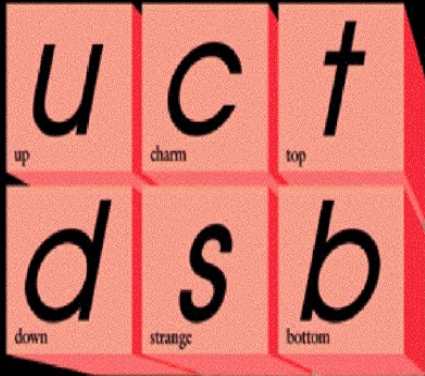
Der LHC

(Stand der Datennahme - Juli 2012)



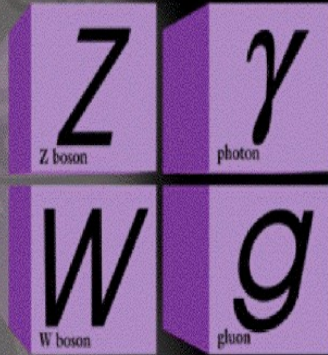
**...nochmal kurz zurück zum
Standardmodel**

Quarks



Leptons

Forces



Theorie:

Alle Elementarteilchen im Standardmodell wären masselos!

Ausweg:

Einführung eines weiteren Teilchens

Das Higgsteilchen

Der Higgs Mechanismus

(nach David Miller, University College, London)



Physik: Das Higgs Feld füllt als Hintergrundfeld das gesamte Universum

Analogie: Man stelle sich einen Raum vor in dem sich Physiker während einer Cocktailparty unterhalten

Der Higgs Mechanismus

(nach David Miller, University College, London)

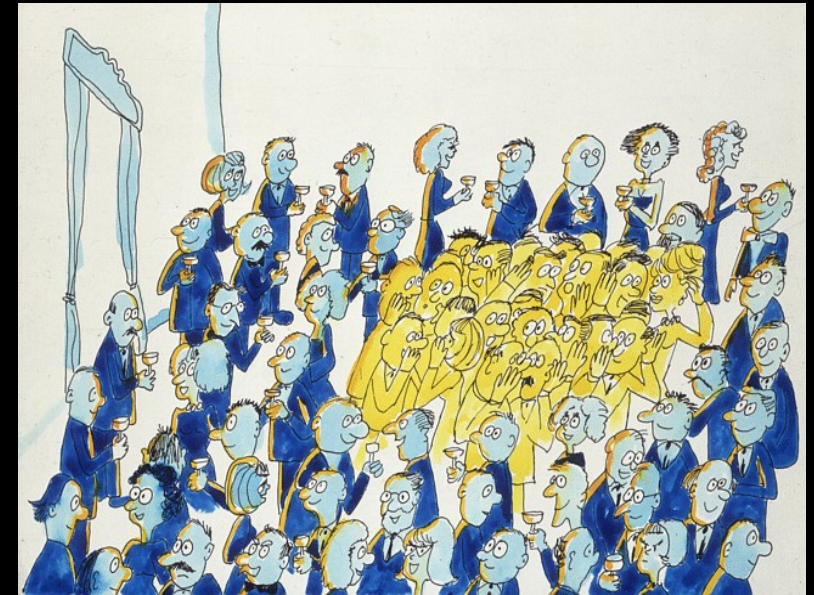


Physik: Ein in der Theorie ursprünglich masseloses Teilchen erhält durch die Wechselwirkung mit dem Hintergrundfeld eine Masse.

Analogie: Ein berühmter Physiker betritt den Raum. Eine Menschentraube bildet sich um ihn herum, welche seine Geschwindigkeit verlangsamt.

Der Higgs Mechanismus

(nach David Miller, University College, London)



Physik: Das Higgsteilchen ist der Anregungszustand des Hintergrundfeldes.

Analogie: Jemand streut ein Gerücht in den Raum. Es bildet sich wieder eine Mensentraube während sich das Gerücht verbreitet

**...und warum ist das mit der
Masse jetzt so wichtig?!?**

(<http://www.tricklabor.com/en/portfolio/what-if-particle-masses>)

Bisherige Suchen nach dem Higgs Boson

Tevatron (Chicago)



Kollision von Protonen und Anti-Protonen

Schwerpunktsenergie 2000 GeV

1987-2011

LEP (CERN)



Elektron-Positron Kollisionen

Schwerpunktsenergie 90-209 GeV

1989-2000

**Und wen interessiert das
alles...?**



Besuch von Bundeskanzlerin Dr.A.Merkel am CERN, April 2008

35th International Conference on High Energy Physics

ICHEP
PARIS 2010



Conférence internationale
sur la physique des hautes énergies
Paris - 26 juillet 2010

ICHEP
PARIS 2010

July 22-28, 2010 Palais des Congrès, Paris

Präsident N.Sarkozy

Begrüßungsansprache anlässlich
Der 35. Internationalen Konferenz
Zu Ergebnissen der
Hochenergie-Physik

Paris, Juli 2010



<http://www.ichep2010.fr/>

Stephen Hawking

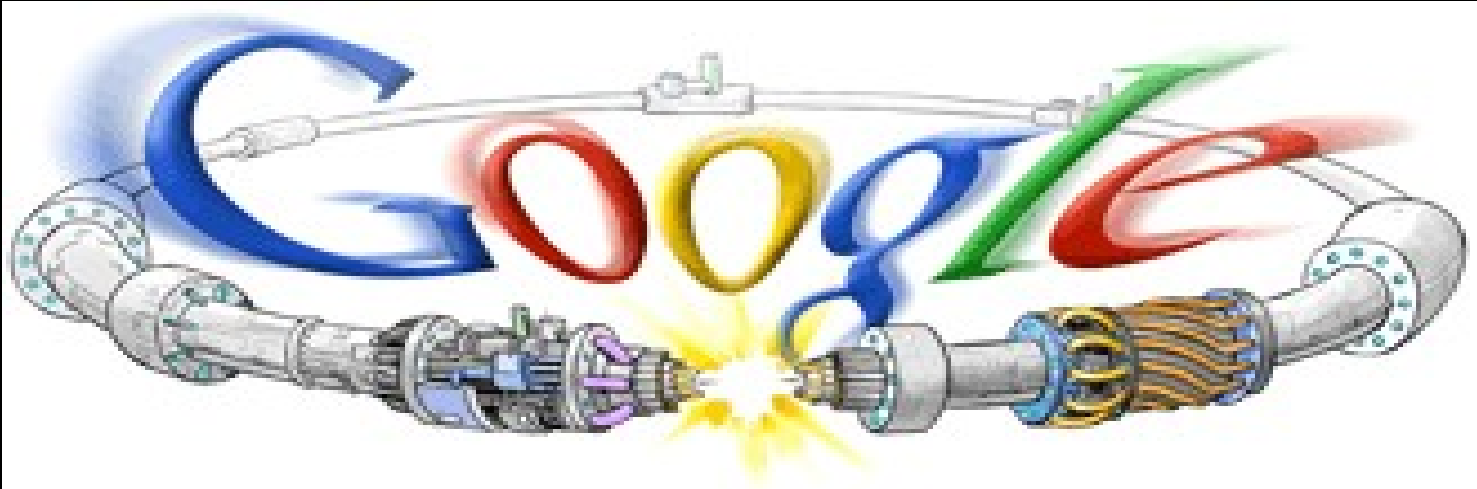
(September 2006)



Peter Higgs

(April 2008)





**Und warum hat das jetzt fast
Zwei Jahre gedauert...?**

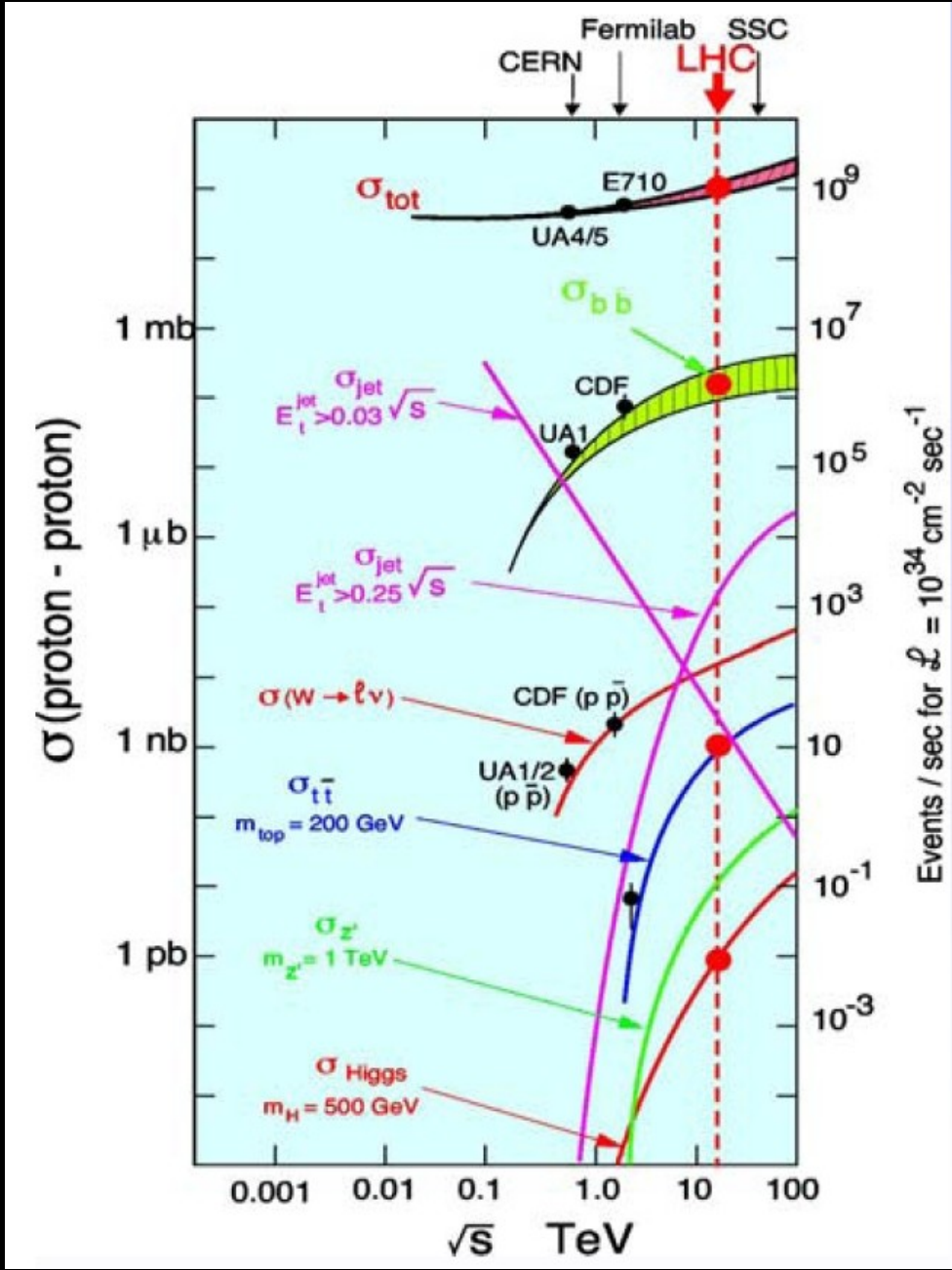
Ereignisraten

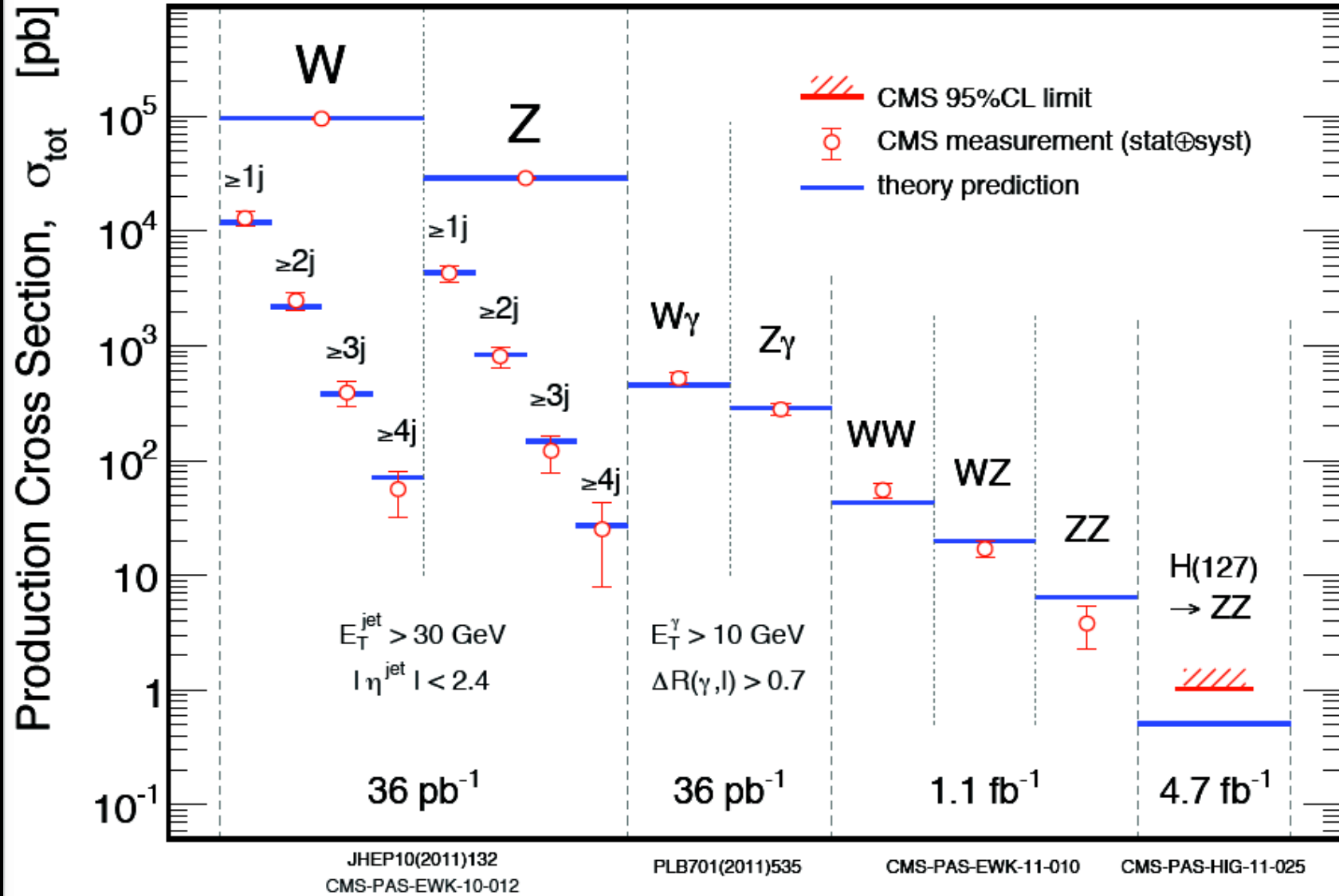
	Ereignisse/s	Ereignisse/Jahr
QCD-Jets	10^6	10^{13}
$b\bar{b}$	100	10^9
$W \rightarrow e\nu$	40	$4 \cdot 10^8$
$Z \rightarrow ee$	4	$4 \cdot 10^7$
$t\bar{t}$	1.6	$1.6 \cdot 10^7$
$H (m = 120\text{GeV})$	0.08	$8 \cdot 10^5$
$H (m = 800\text{GeV})$	0.001	10^4

Um neue Physik zu entdecken, müssen die Physiker am LHC 1 Ereignis in ~1 Milliarde identifizieren!!

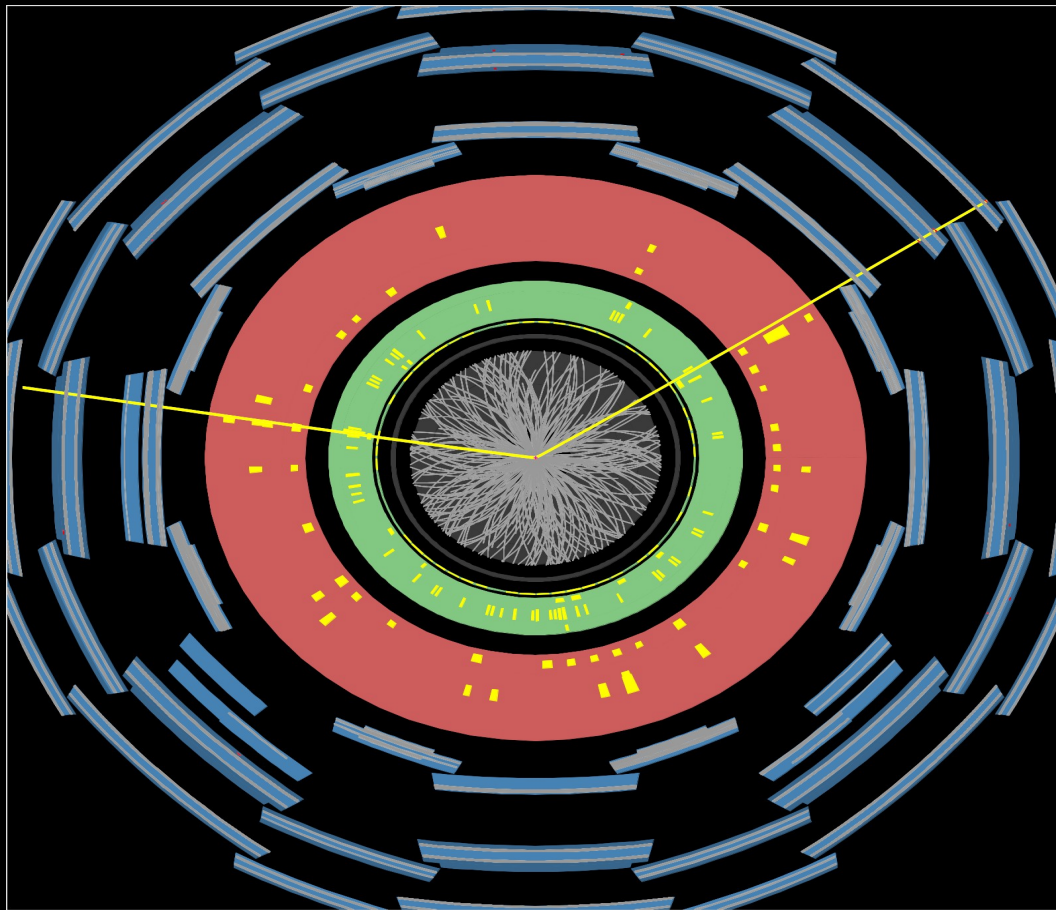
Dafür müssen die Detektoren extrem gut verstanden sein

Aufgabe im ersten Jahr der Datennahme ist die "Wiederentdeckung" bekannter physikalischer Prozesse der Teilchenphysik





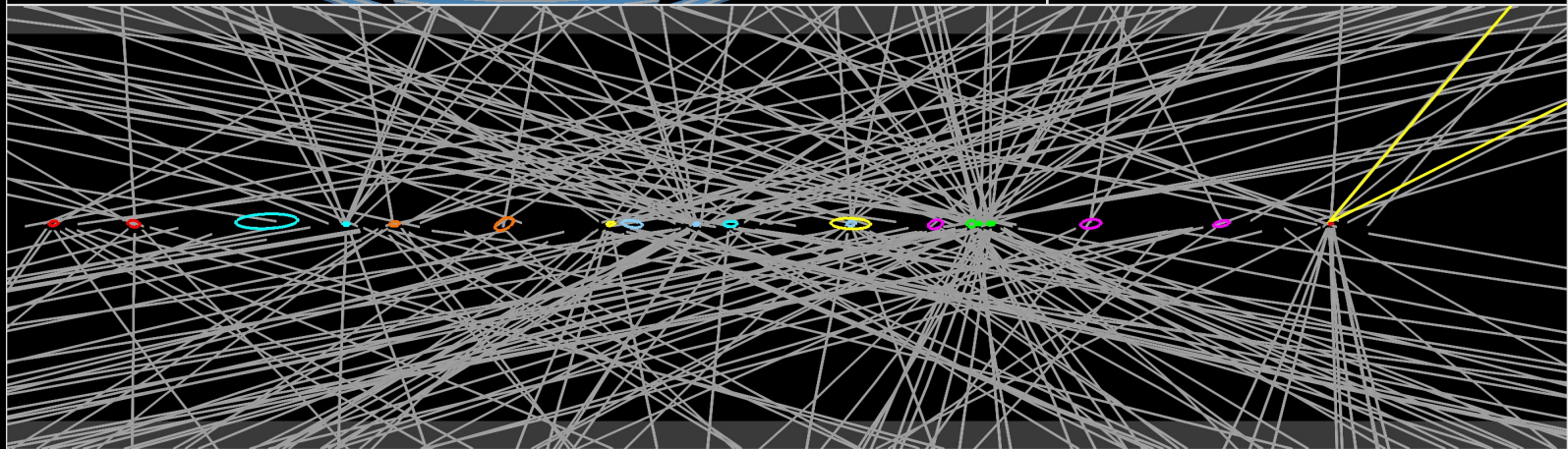
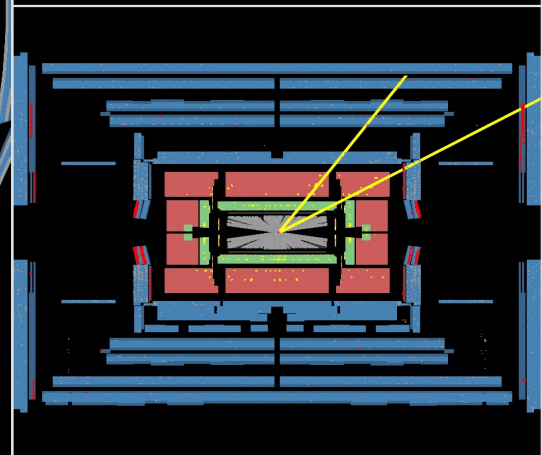
Alle bekannten Untergrundprozesse im Standardmodell sehr präzise gemessen



ATLAS EXPERIMENT

Run Number: 189280, Event Number: 1705325

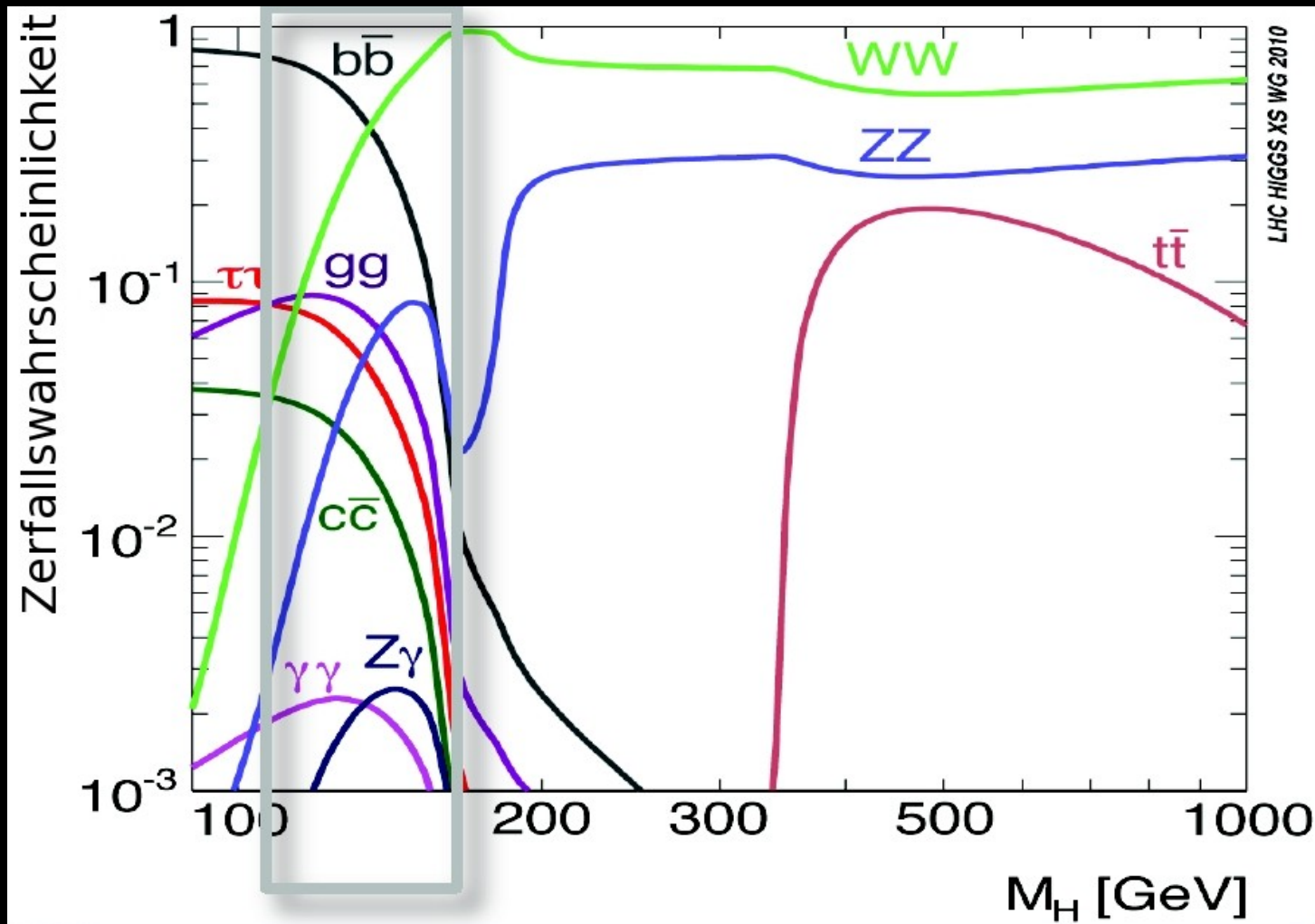
Date: 2011-09-14 02:47:14 CEST



Im Mittel 20 gleichzeitig stattfindende Ereignisse

So, jetzt kann die Suche nach dem Higgs beginnen!!!!

Aber: woran erkennen wir das Higgs?



Wenn man die Masse des Higgs kennt, weiss man genau, wie es zerfällt, d.h. wie es sich in unserem Detektor bemerkbar macht!

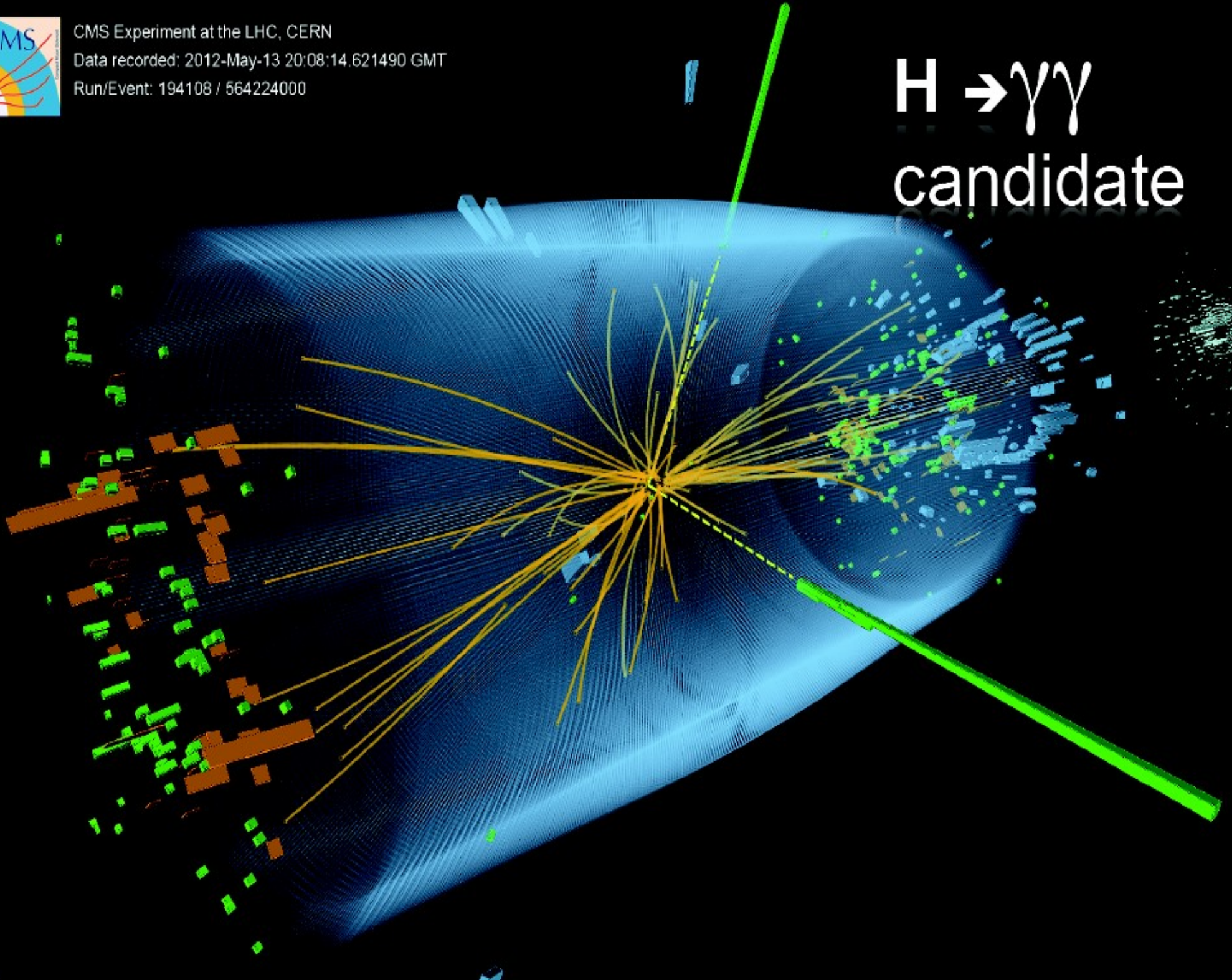


CMS Experiment at the LHC, CERN

Data recorded: 2012-May-13 20:08:14.621490 GMT

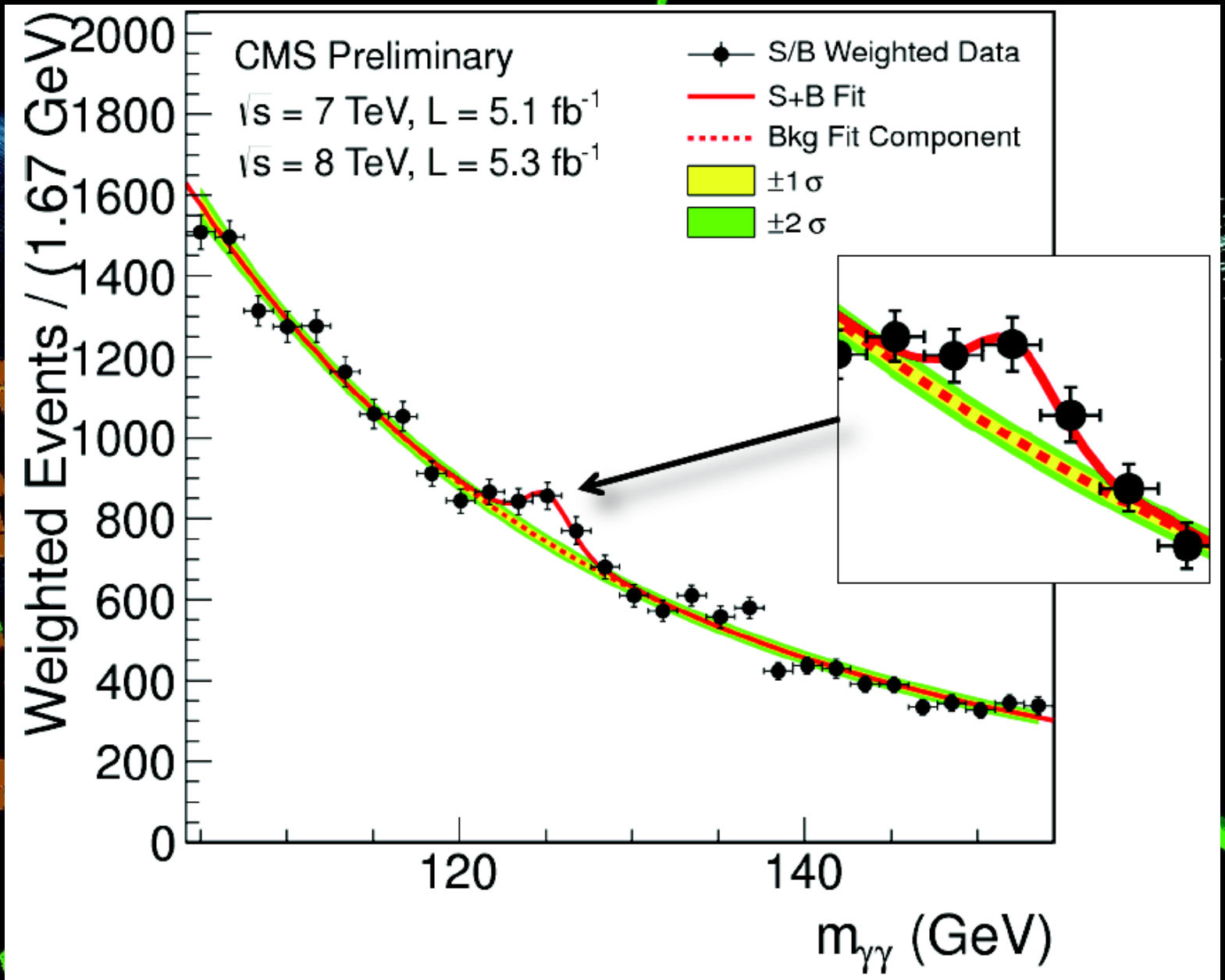
Run/Event: 194108 / 564224000

$H \rightarrow \gamma\gamma$
candidate





$H \rightarrow \gamma\gamma$



$H \rightarrow ZZ^* \rightarrow 4 \text{ Elektronen}$

ATLAS
EXPERIMENT

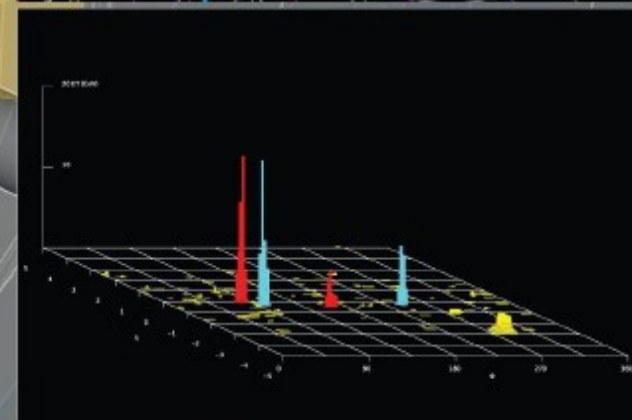
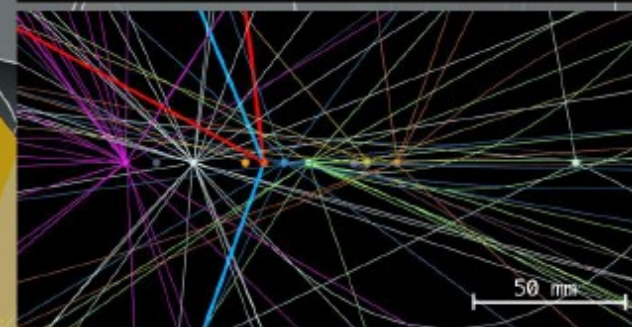
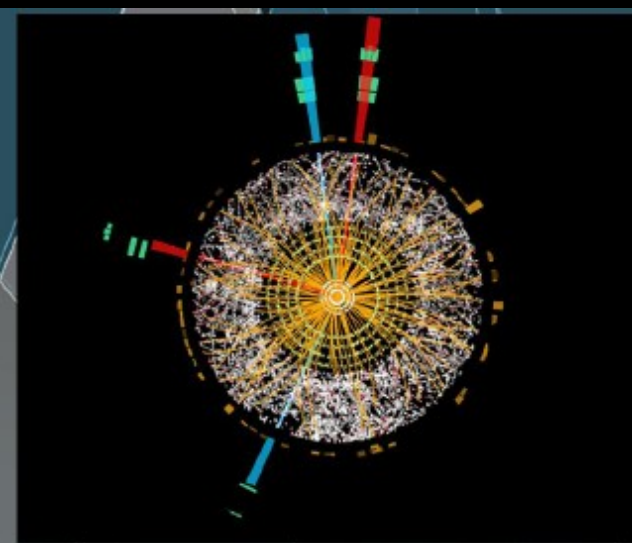
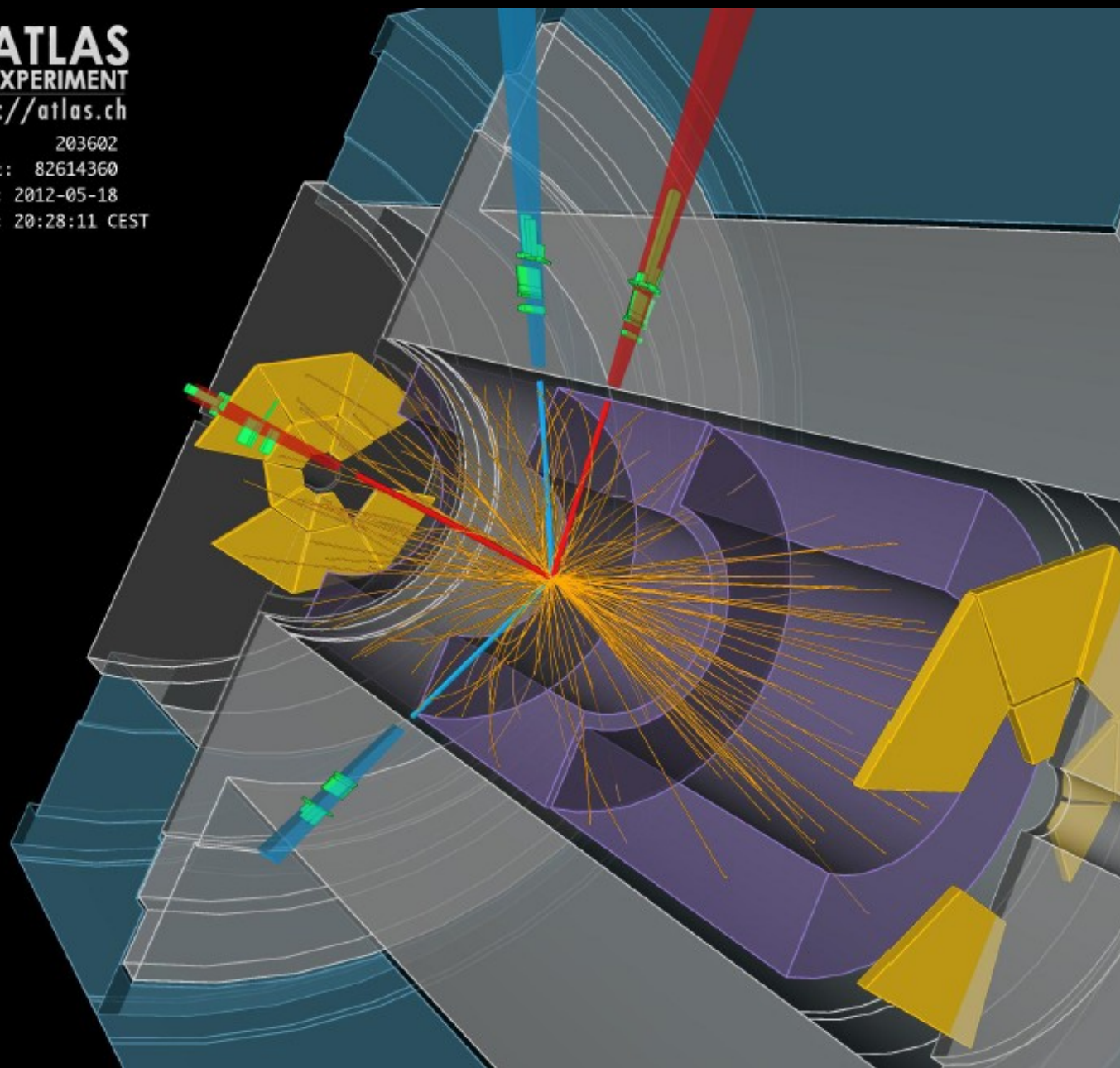
<http://atlas.ch>

Run: 203602

Event: 82614360

Date: 2012-05-18

Time: 20:28:11 CEST



H \rightarrow ZZ* \rightarrow 4 Elektronen

ATLAS
EXPERIMENT

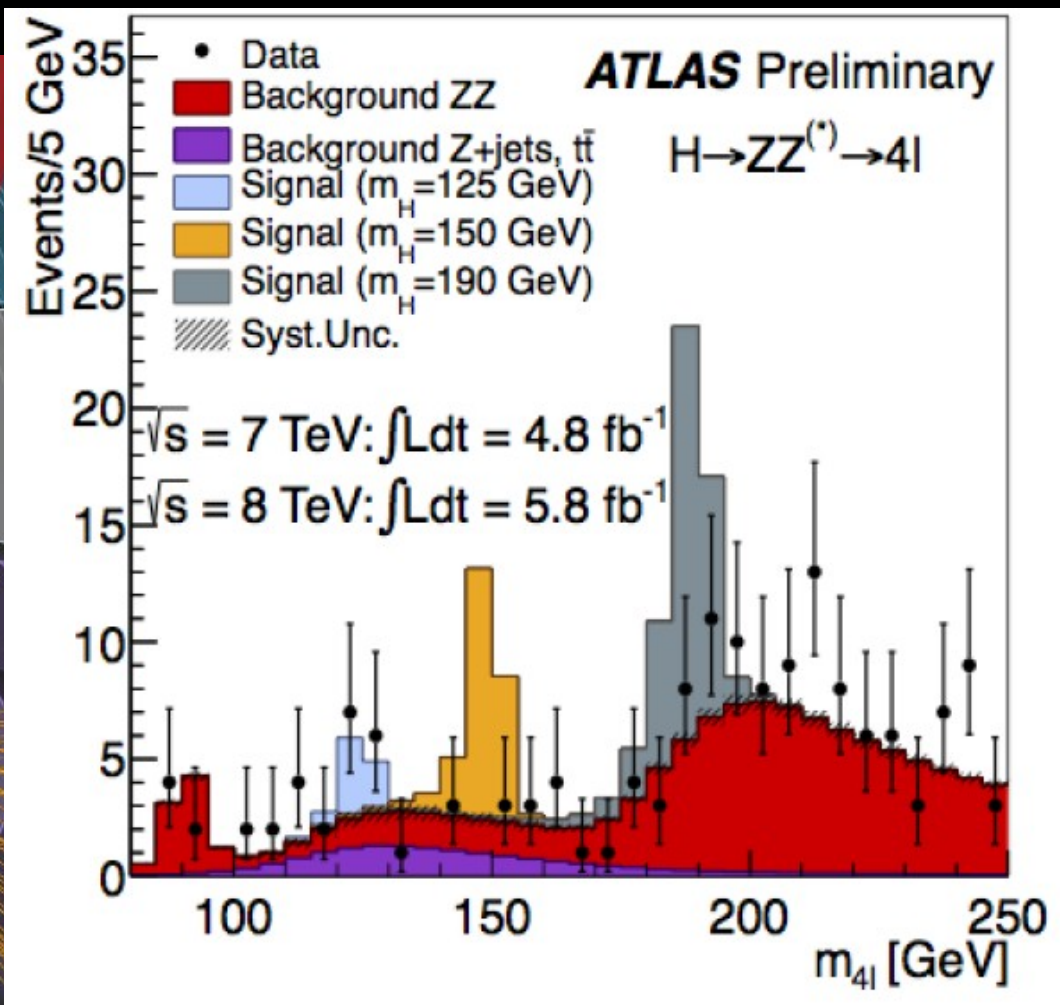
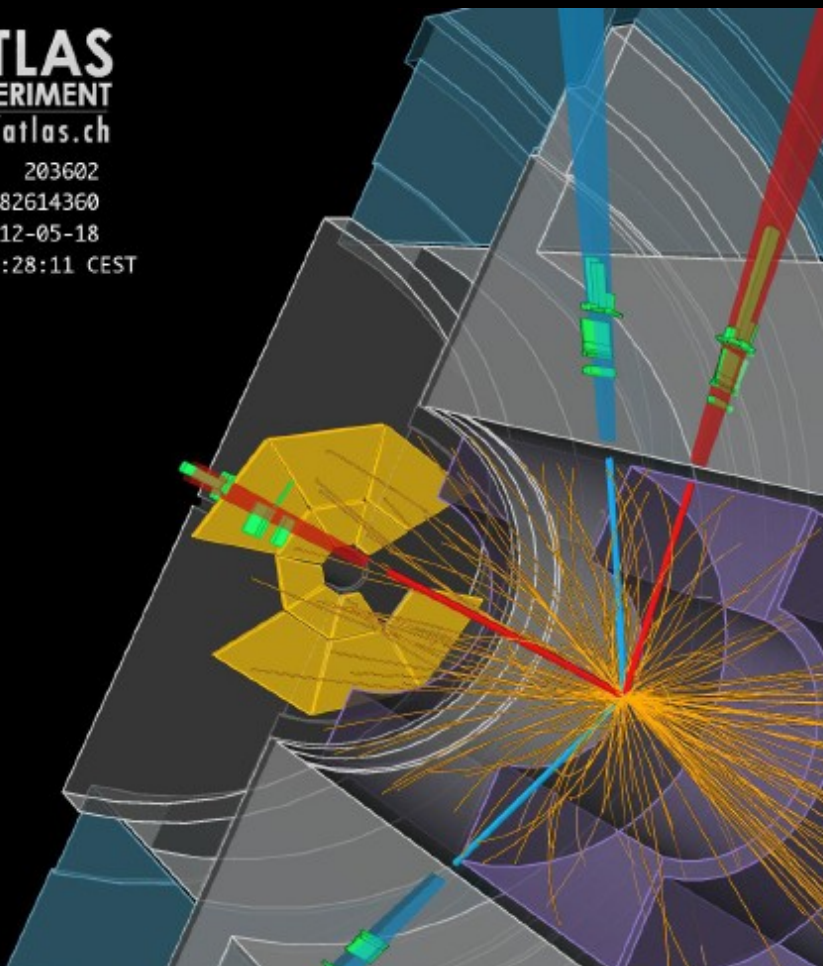
<http://atlas.ch>

Run: 203602

Event: 82614360

Date: 2012-05-18

Time: 20:28:11 CEST



Dataset

2011+2012

Expected B only

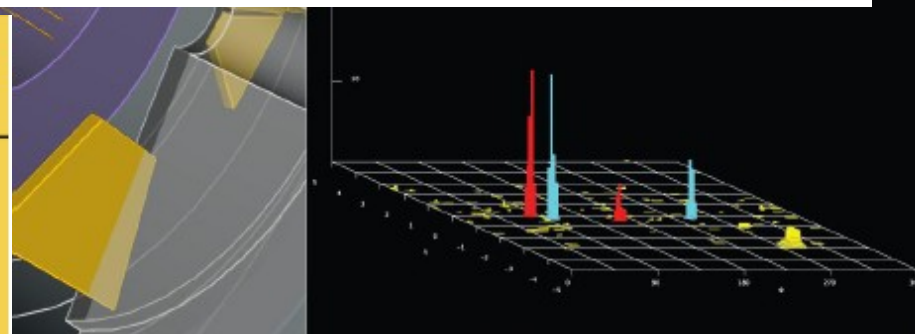
5.1 ± 0.8

Expected S $m_H = 125$ GeV

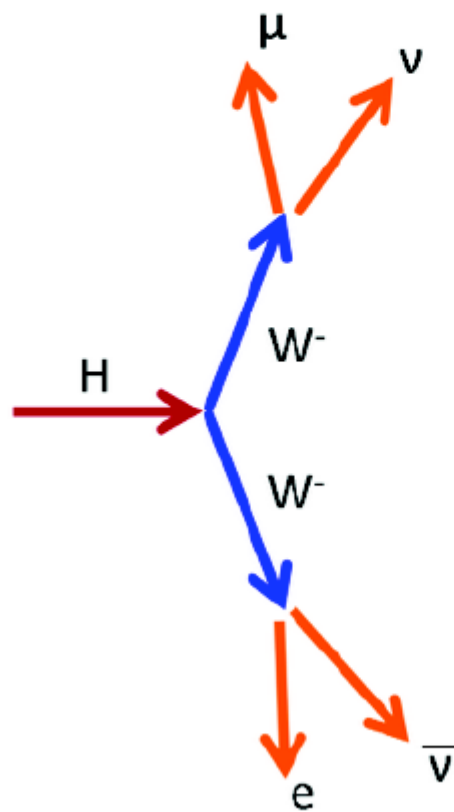
5.3 ± 0.8

Observed in the data

13



Die Suche nach dem Higgs

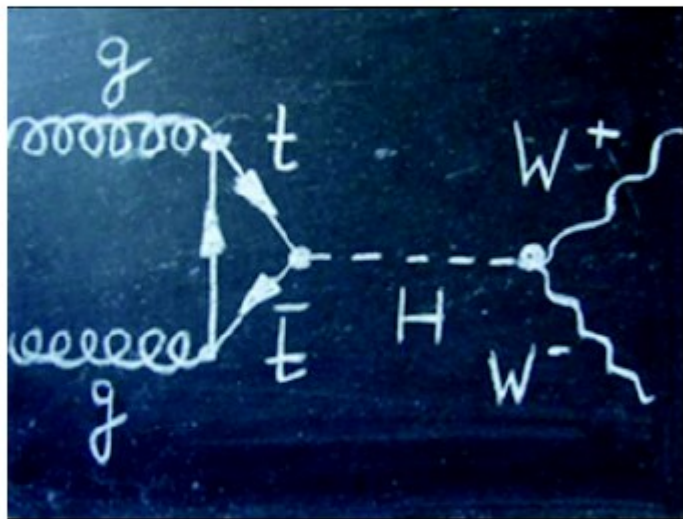


- Higgs entsteht bei Kollision
- Umwandlung des Higgs in 2 W-Bosonen
- W-Bosonen zerfallen in Leptonen

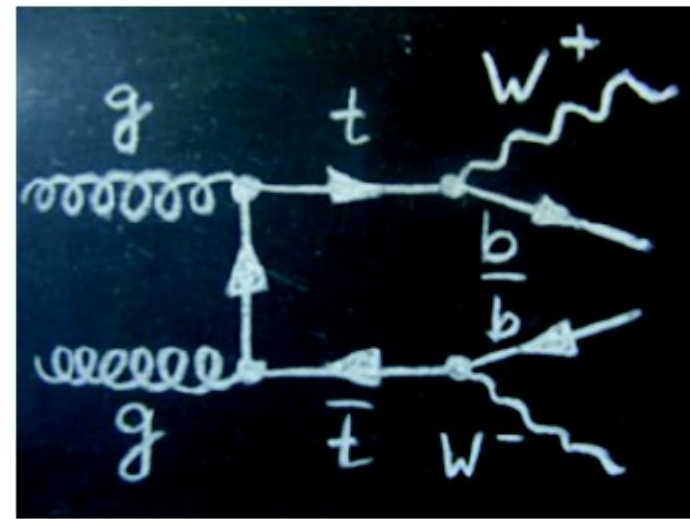
- Aber: Endprodukte können auch aus anderen Umwandlungen kommen (Untergrund)

Higgs-Boson oder Untergrund?

Signal-Ereignis



Untergrund-Ereignis



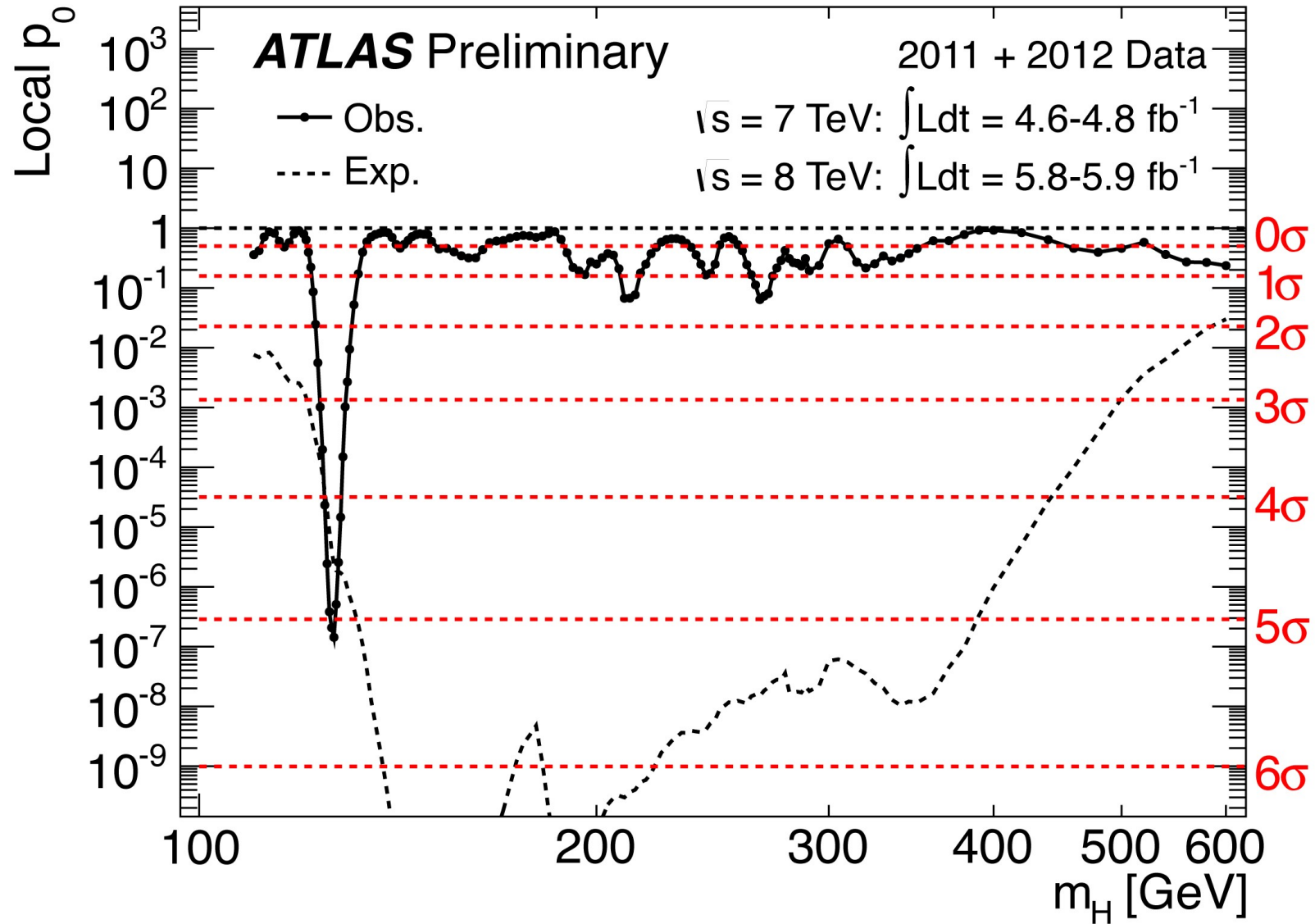
➤ Sind sie unterscheidbar?

Ja, durch Winkel $\Delta\Phi$ zwischen den beiden Leptonen

2. Messaufgabe: Suche nach W -Bosonen und Bestimmen des Winkels!

Kombination aller Messungen

Kombination aller Suchkanäle



Impressionen vom CERN Seminar (4.Juli 2012)



Impressionen vom CERN Seminar (4.Juli 2012)



Impressionen vom CERN Seminar (4.Juli 2012)



Resonanz in den Medien (4.Juli 2012)



Resonanz in den Medien (4.Juli 2012)



BBC News - Home

www.bbc.co.uk/news/

BBC News Sport Weather Travel Future

NEWS 4 July 2012 Last updated at 19:03 GMT

Home **UK** Africa Asia Europe Latin America Mid-East US & Canada Business Health Sci/Environ
Magazine In Pictures Also in the News Editors' Blog Have Your Say World Radio and TV Special F

LATEST: Turkey's armed forces say they have found bodies of two airmen whose plane was shot down by Syria

Scientists claim new particle discovery



Scientists in Europe claim they have discovered a new particle consistent with the long-sought Higgs boson. **1419**

Surprise and elation at 'discovery'
Q&A: The Higgs boson
▶ Hawking: 'Discovery lost me \$100'
Best explanation of the Higgs boson?

Top banker quizzed over rates scandal



High-flying banker Bob Diamond is on the defensive as MPs question him about Barclays' rigging of key London interest rates, a day after he resigned.

▶ Diamond 'sickened' by emails Q&A: Barclays and bank rates

Pistorius to run at London 2012



Oscar Pistorius could be the first amputee runner at the Olympics after being picked by South Africa for the 400m. **BBC SPORT**

Resonanz in den Medien (4.Juli 2012)



This is a screenshot of the BBC News website homepage as it appeared on July 4, 2012. The browser address bar shows "www.bbc.co.uk/news/". The page features the BBC logo and navigation tabs for News, Sport, Weather, Travel, and Future. The main headline is "Scientists claim new particle consistent with Higgs boson", accompanied by a photograph of the Large Hadron Collider. Below this, there are three smaller news items: "Top banker quizzed over rates scandal" and "Pistorius to run at London 2012".

This is a screenshot of the Google News homepage. The search bar is at the top, with "Google" in its logo. Below the search bar, there are filters for "U.S. edition" and "Modern". The "Top Stories" section is the main focus, featuring the headline "Physicists: New particle consistent with 'God particle'" from USA Today. Below this headline, there is a "See realtime coverage" button and a list of related links. Other news items visible include "Mitt Romney says health care penalty is a tax" and "Obama speaks at troop naturalization ceremony".

Resonanz in den Medien (4.Juli 2012)



BBC News - Home

www.bbc.co.uk/news/

BBC NEWS


4 July 2012 Last updated at 19:03 GMT

Home UK Africa Asia Europe Latin America Mid-East

Magazine In Pictures Also in the News Editors' Blog

LATEST: Turkey's armed forces say they have found bodies of

Scientists claim new particle



Scientists claim new particle. Surprise Q&A: The Higgs boson. Best explanation

Top banker quizzed over rigging of key London interest rate

High-flying banker Bob Diamond is quizzed over Barclays' rigging of key London interest rate. Diamond 'sickened' by emails

Pistorius to run at London

Oscar Pistorius could be the first amputee to run at the London 2012 Olympics. Picked by South Africa for the 400m

SACHSEN IM NETZ **sz-online.de** Sächsische Zeitung

ÜBERREGIONAL LOKALES ONLINE EXKLUSIV SERVICE FREIZEIT MARKTPLATZ

politik kultur wirtschaft sport panorama wissen multimedia ratgeber

WISSENSCHAFT

sz-exklusiv

Mittwoch, 4. Juli 2012

Forscher jubeln über das „Gottesteilchen“

Das Higgs-Boson gilt als der Urheber für eine der Grundeigenschaften aller Materie: die Masse. Nun lösten Physiker eines der größten Rätsel der Gegenwart...



Genf. Es ist die Lösung eines der größten physikalischen Rätsel der Gegenwart: Am europäischen Kernforschungszentrum CERN in der Schweiz haben Wissenschaftler mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit das auch „Gottesteilchen“ genannte Higgs-Boson gefunden. Die Fehlerwahrscheinlichkeit betrage nur eins zu einer Million, betonten die Forscher. Das Higgs-Boson ist ein fundamentaler Baustein unseres heutigen physikalischen Weltbilds. Es gilt als der Urheber für eine der Grundeigenschaften aller Materie: die Masse.

„Wir haben eine Entdeckung - wir haben ein Teilchen gefunden, das konsistent mit dem Higgs-Boson ist“, sagte CERN-Generaldirektor Rolf Heuer am Mittwoch im Auditorium der Einrichtung in Genf. Damit bestätigte er unter donnerndem Applaus und Jubelrufen von Forscherkollegen offiziell, dass die Teilchenphysiker nach mehreren Jahrzehnten der Suche das letzte bislang nicht nachgewiesene Teilchen gefunden haben. Übersetzt in die Laiensprache würde

In sz-online

Video Cern-Physiker entdecken 'Gottesteilchen'

Der Gigant im Untergrund lebt Das Proton kann man sich als einen brodelnden Topf vorstellen. (SZ-Exklusiv)

Documents Calendar More -

le consistent with 'God'

standing ovations from scientists, the world's first discovery of a new subatomic particle "with the long-sought Higgs boson - popularly

article, but is it the Higgs? Nature.com

announcement from Cern: LIVE Telegraph.co.uk

» Large Hadron Collider »

YouTube National Post Telegraph...

and Romney says health care penalty is a tax

Boston.com - 1 hour ago

By Christopher Rowland, Globe Staff WASHINGTON – Mitt Romney Wednesday reversed the position staked out by his own campaign just two days before and said the penalty levied against Americans who do not buy health insurance under President Obama's ...

Obama speaks at troop naturalization ceremony. Can immigrants in US military?

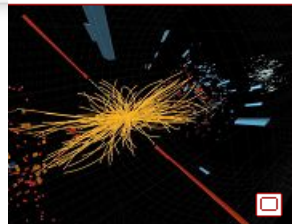
Resonanz in den Medien (4.Juli 2012)



Mittwoch, 4. Juli 2012

Forscher jubeln über das „Gottesteilchen“

Higgs-Boson gilt als der Urheber für eine der Grundeigenschaften aller Materie: die Masse. Nun lösten Physiker eines der größten Rätsel der Gegenwart...



Simulation eines möglichen Zerfalls eines Higgs-Bosons. Foto: dpa

Genf. Es ist die Lösung eines der größten physikalischen Rätsel der Gegenwart: Am europäischen Kernforschungszentrum CERN in der Schweiz haben Wissenschaftler mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit das auch „Gottesteilchen“ genannte Higgs-Boson gefunden. Die Fehlerwahrscheinlichkeit betrage nur eins zu einer Million, betonten die Forscher. Das Higgs-Boson ist ein fundamentaler Baustein unseres heutigen physikalischen Weltbilds. Es gilt als der Urheber für eine der Grundeigenschaften aller Materie: die Masse.

„Wir haben eine Entdeckung - wir haben ein Teilchen gefunden, das konsistent mit dem Higgs-Boson ist“, sagte CERN-Generaldirektor Rolf Heuer am Mittwoch im Auditorium der Einrichtung in Genf. Damit bestätigte er unter donnerndem Applaus und Jubelrufen von Forscherkollegen offiziell, dass die Teilchenphysiker nach mehreren Jahrzehnten der Suche das letzte bislang nicht nachgewiesene Teilchen gefunden haben. Übersetzt in die Laiensprache würde

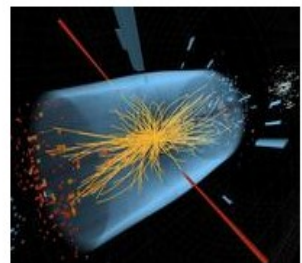
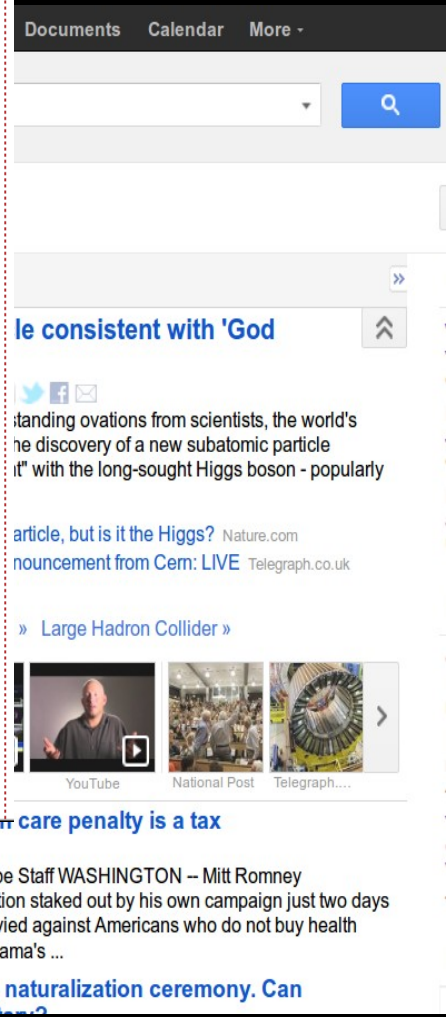


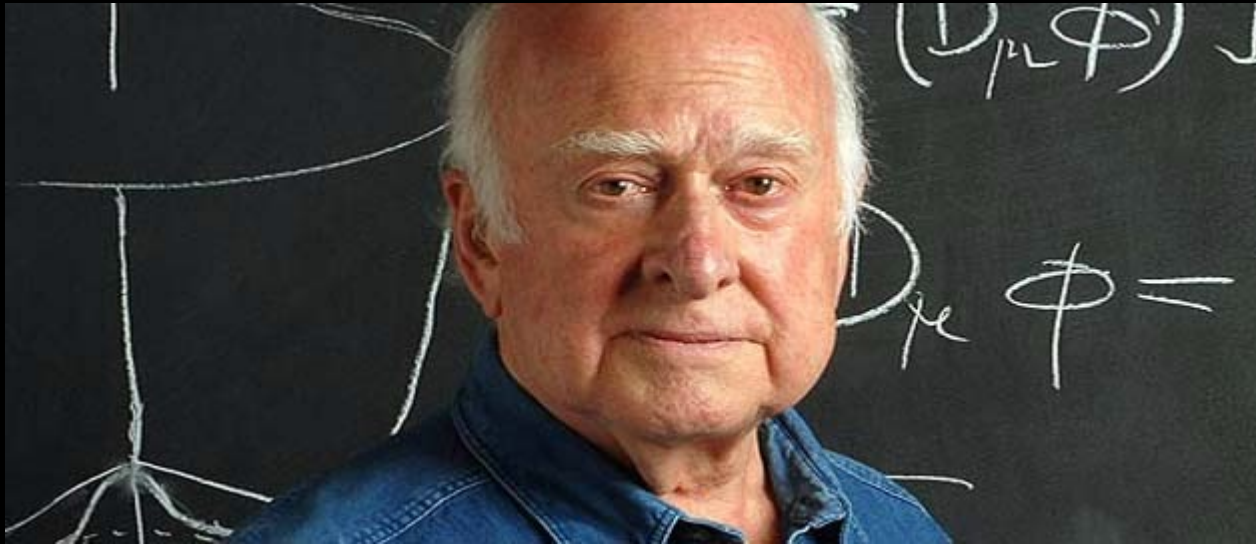
Foto: dpa
Jahrzehntelang suchen Physiker nach dem Higgs-Teilchen, das als letzter unbekannter Baustein der Materie gilt. Nun haben sie ein passendes Teilchen beobachtet. Foto: Cern

Genf(Berlin (dpa) - Europäische Physiker haben höchstwahrscheinlich das jahrzehntelang gesuchte Higgs-Teilchen gefunden. Dies gilt als letzter unbekannter Baustein der Materie und soll erklären, warum sie überhaupt eine Masse hat.

Die Daten zeigten mit sehr hoher Signifikanz ein Teilchen bei 125 GeV (Giga-Elektronenvolt), berichteten Physiker am Mittwoch am europäischen Kernforschungszentrum Cern in Genf. Es sei mehr Forschung nötig, um die Eigenschaften des Teilchens zu ermitteln, sagten die vortragenden Forscher unisono.

Die Daten zeigten klare Signale von einem neuen Teilchen im Signifikanzbereich von 5 Sigma. Das gilt als Grenze, damit eine Entdeckung wirklich anerkannt ist. «Die Ergebnisse sind vorläufig, aber das 5-Sigma-Signal im Bereich um 125 GeV, das wir sehen, ist drastisch», teilte das Cern mit. «Es ist schwer, nicht aufgeregt zu werden bei diesen Ergebnissen», sagte Cern-Forschungsdirektor Sergio Bertolucci. Die Wahrscheinlichkeit, dass es sich nur um einen Messfehler handelt, liegt laut Cern bei





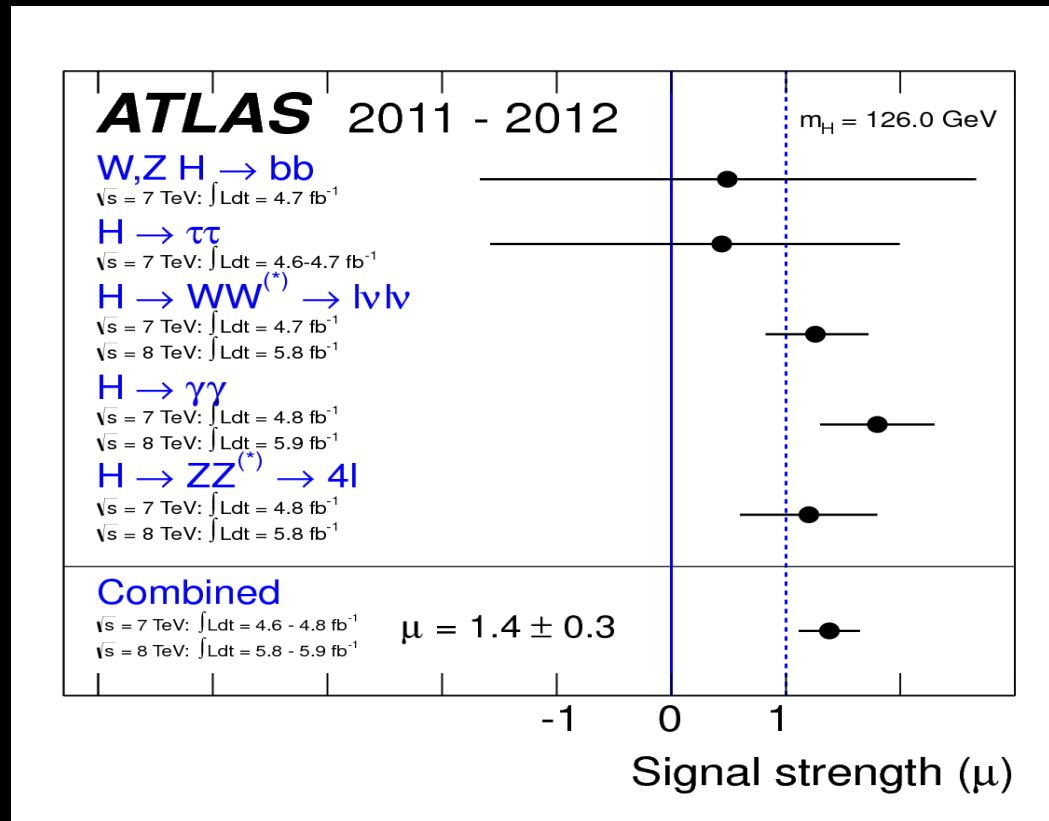
**“I certainly had no idea it would happen in my lifetime at the beginning,
more than 40 years ago.**

**I think it shows amazing dedication by the young people involved
with these colossal collaborations to persist in this way,
on what is a really very difficult task.**

I congratulate them.”

Peter Higgs, 4.Juli 2012

...und wie geht es weiter?



- Das Standardmodell macht ganz präzise Vorhersagen, wie häufig das Higgs-Boson in welche anderen Teilchen zerfällt, und über seine Quantenzahlen (CP).
- Dafür sind 100x mehr Daten notwendig

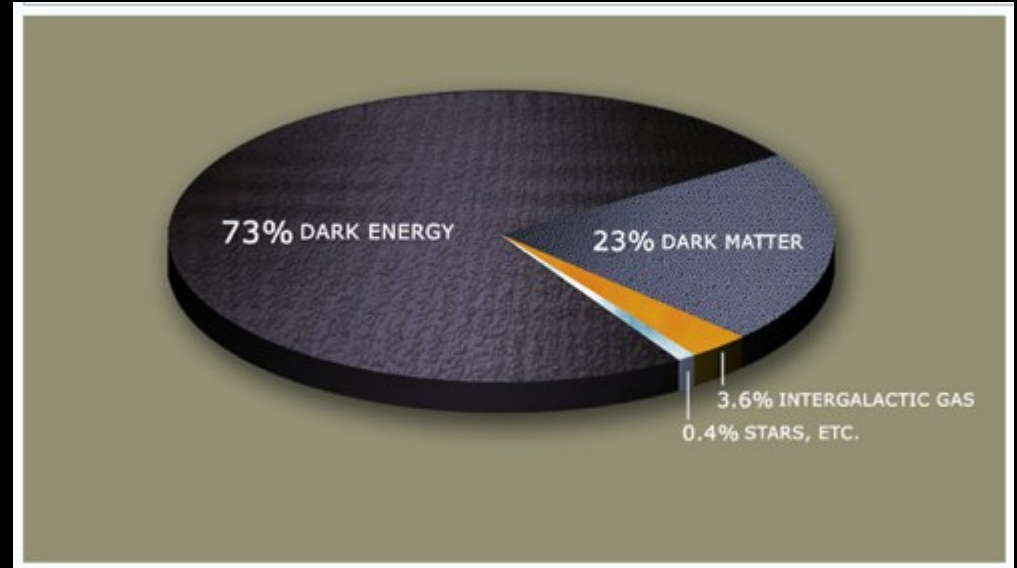
Was könnte ATLAS entdecken?

Dunkle Materie

ATLAS erzeugt auf kleinen Skalen Bedingungen, welche kurz nach dem Urknall im Universum herrschten.

Damit kann man am LHC untersuchen, warum die Materie im Universum dominiert wird von sog. "Dunkler Materie".

Falls diese "Dunkle Materie" eine neue Art von Elementarteilchen ist, kann sie am LHC gefunden werden.



Was könnte ATLAS entdecken?

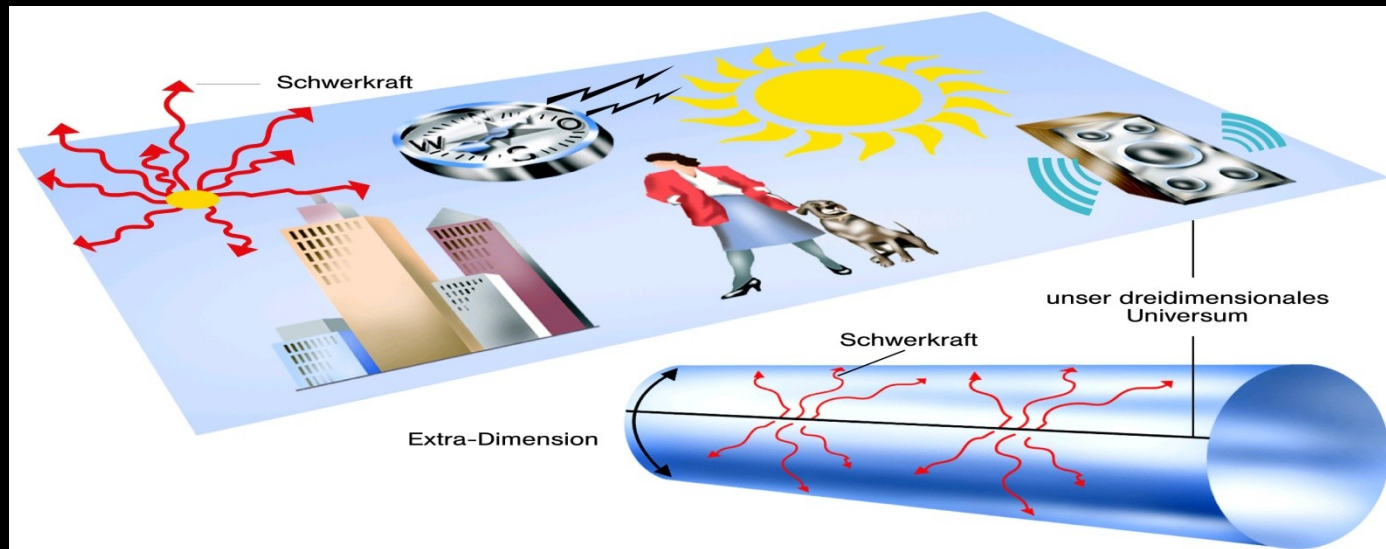
Zusätzliche Raumdimensionen

Im täglichen Leben nehmen wir nur drei Raumdimensionen wahr; tatsächlich könnte es aber mehr geben.

Ein Hinweis darauf könnte die relative Schwäche der Gravitationskraft verglichen mit den anderen Kräften sein.

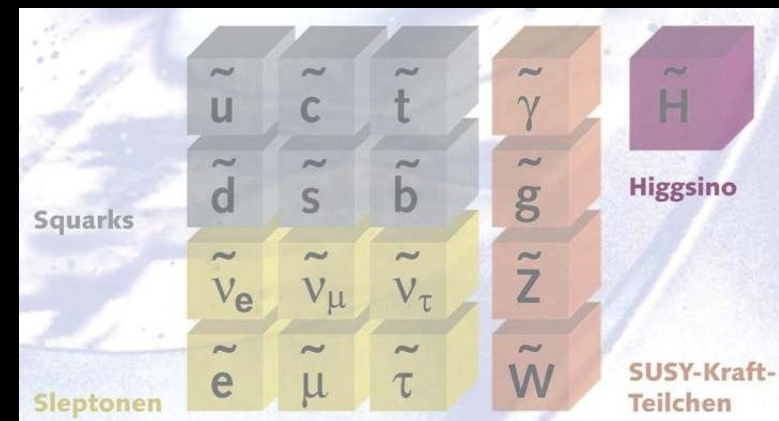
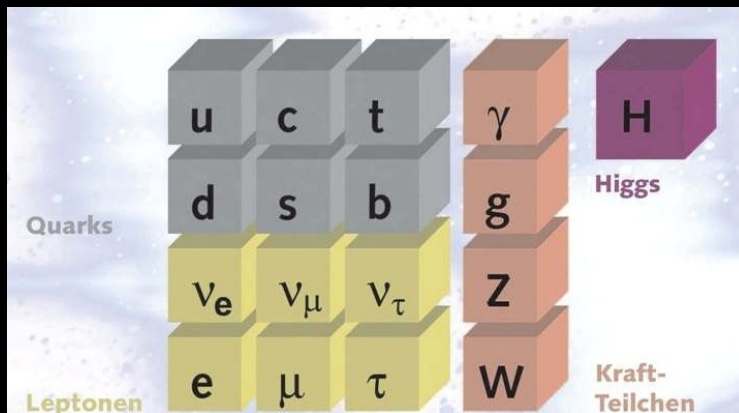
Am LHC könnte man einen Hinweis auf die Existenz zusätzlicher Dimensionen in Ereignissen in welchen ein "Graviton" erzeugt wird, erhalten

Dieses Graviton würde den Detektor unbemerkt verlassen und somit ein großes scheinbares Energieungleichgewicht erzeugen.



Was könnte ATLAS entdecken?

Supersymmetrie



Jedes Elementarteilchen im Standardmodell erhält ein supersymmetrisches Partnerteilchen

Die Supersymmetrie würde helfen, viele aktuelle Fragen der Teilchenphysik zu lösen.

Bei hohen Energieskalen kommt es in supersymmetrischen Theorien zu einer Vereinheitlichung aller Kräfte, inklusive der Gravitation. Auch wäre das leichteste supersymmetrische Teilchen ein Kandidat für "Dunkle Materie"

Wenn diese Teilchen existieren, können sie am LHC entdeckt werden

Was könnte ATLAS entdecken?

Neue Kräfte

In der Teilchenphysik werden Kräfte durch den Austausch von Teilchen beschrieben.

Für jede Kraft gibt es ein eigenes Austauschteilchen: das Photon für die elektromagnetische Kraft, das Gluon für die starke Kraft, und die W und Z Bosonen für die schwache Wechselwirkung.

Sollte es eine neue Kraft geben, gäbe es auch ein neues Austauschteilchen, welches dann am LHC gefunden werden könnte.



Was könnte ATLAS entdecken?

Materieüberschuss im Universum



Während des Urknalls wurden Materie und Antimaterie zu gleichen Anteilen erzeugt.

Wenn Materie und Antimaterie exakte Spiegelbilder ihrer selbst wären, hätten sie sich gegenseitig längst vollständig vernichtet und das Universum bestünde heute aus reiner Energie.

Offensichtlich besteht unser Universum heute allein aus Materie und alle Antimaterie ist verschwunden.

Am LHC wird dieser offensichtliche kleine Unterschied zwischen Materie und Antimaterie weiter erforscht.

Zusammenfassung

- Physiker am CERN haben ein neues Teilchen entdeckt
- Es hat eine Masse von 126.5GeV
- Es wurde in einer Vielzahl von Zerfallskanälen nachgewiesen



Zusammenfassung

- Physiker am CERN haben ein neues Teilchen entdeckt
- Es hat eine Masse von 126.5GeV
- Es wurde in einer Vielzahl von Zerfallskanälen nachgewiesen

- Alles was wir bisher über das Teilchen wissen, ist kompatibel mit einem Standardmodell Higgs-Boson
- **Aber:** Seine Eigenschaften (Spin, Parität, Kopplungen) müssen in Zukunft präzise gemessen werden.
Dafür ist ein Vielfaches der derzeitigen Datenmenge notwendig.

Zusammenfassung

- Physiker am CERN haben ein neues Teilchen entdeckt
- Es hat eine Masse von 126.5GeV
- Es wurde in einer Vielzahl von Zerfallskanälen nachgewiesen

- Alles was wir bisher über das Teilchen wissen, ist kompatibel mit einem Standardmodell Higgs-Boson
- **Aber:** Seine Eigenschaften (Spin, Parität, Kopplungen) müssen in Zukunft präzise gemessen werden.
Dafür ist ein Vielfaches der derzeitigen Datenmenge notwendig.

- Vielleicht ist es ja das erste entdeckte Teilchen einer umfassenderen Theorie und es gibt in Zukunft noch mehr Entdeckungen zu berichten.

Weiterführende Links

Netzwerk Teilchenwelt: <http://www.teilchenwelt.de>

Welt der Physik: <http://www.weltderphysik.de>

Physik Masterclasses: <http://www.physicsmasterclasses.org/>

Das ATLAS Experiment: <http://atlas.ch>

CERN: <http://www.cern.ch>