Johann Wolfgang Goethe Faust

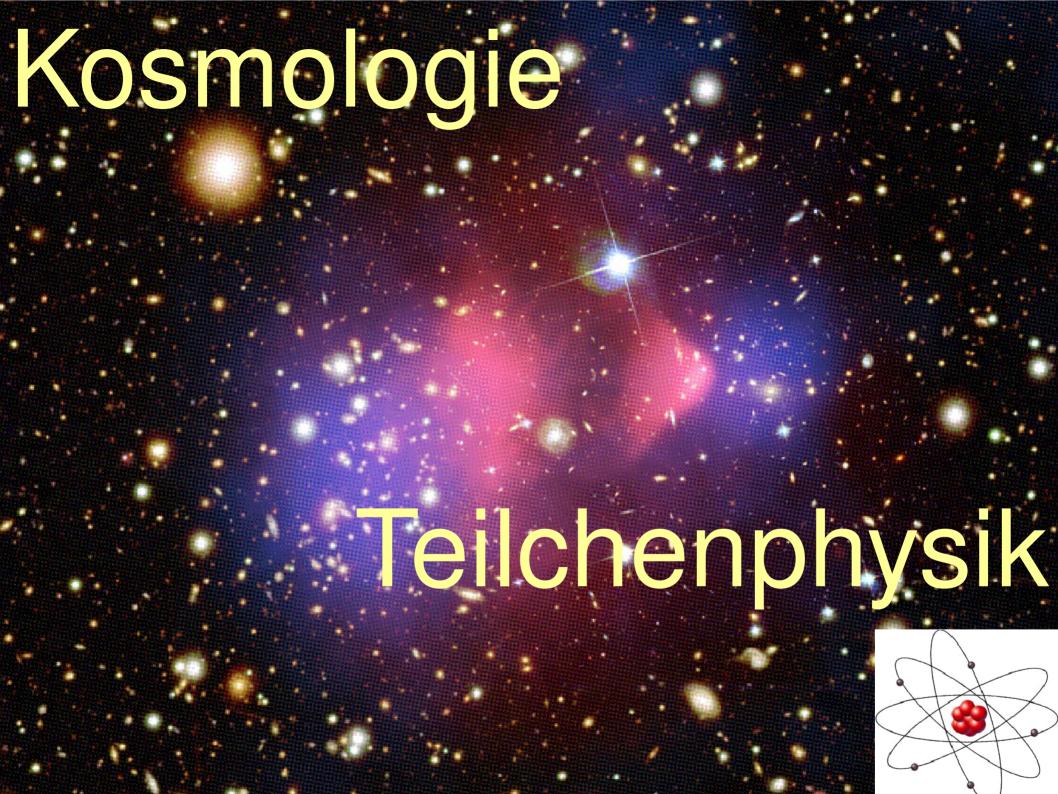
Der Tragödie Erster Teil

Reclam

...was die Welt im Innersten zusammenhält...?



Fragen der Fundamentalen Physik



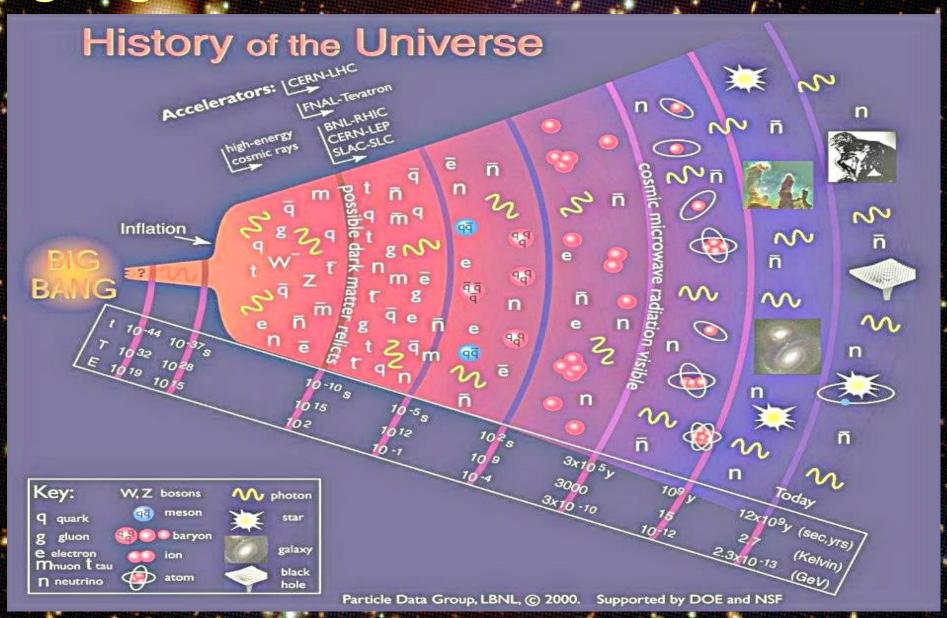




Blick in die

>1000000 Jahre





Vgl. Nobelpreis 2006

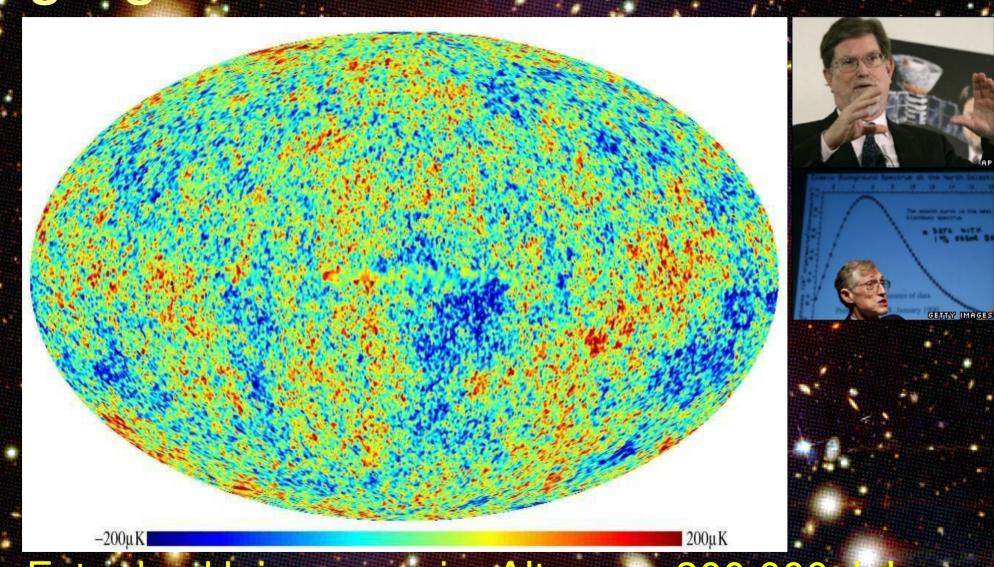


Foto des Universums im Alter von 300.000 Jahren (WMAP)

Universum früher: heiss, glühend, undurchsichtig

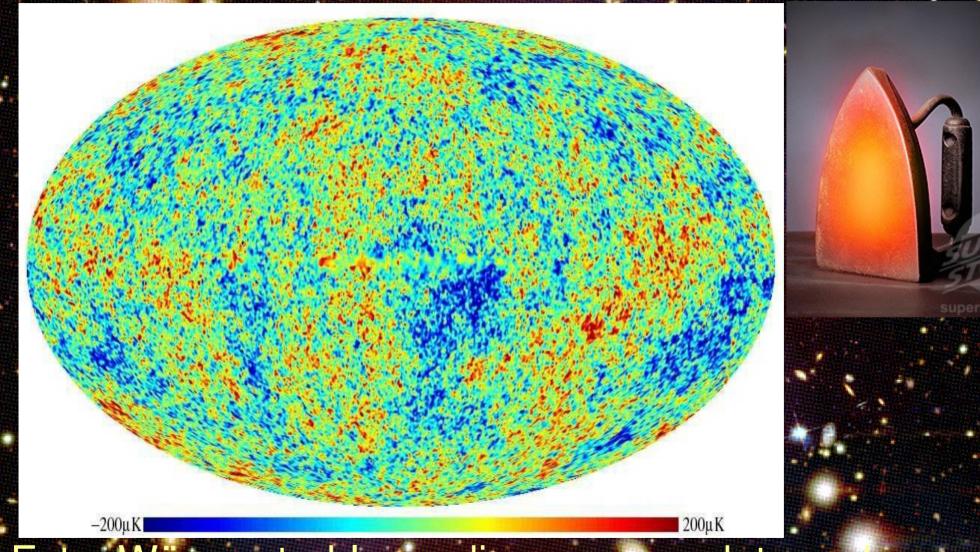
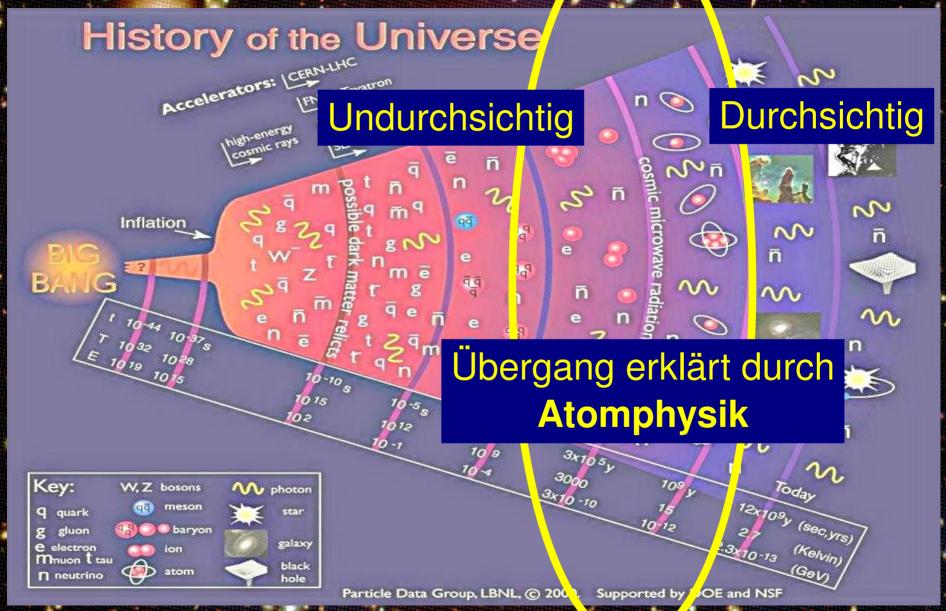
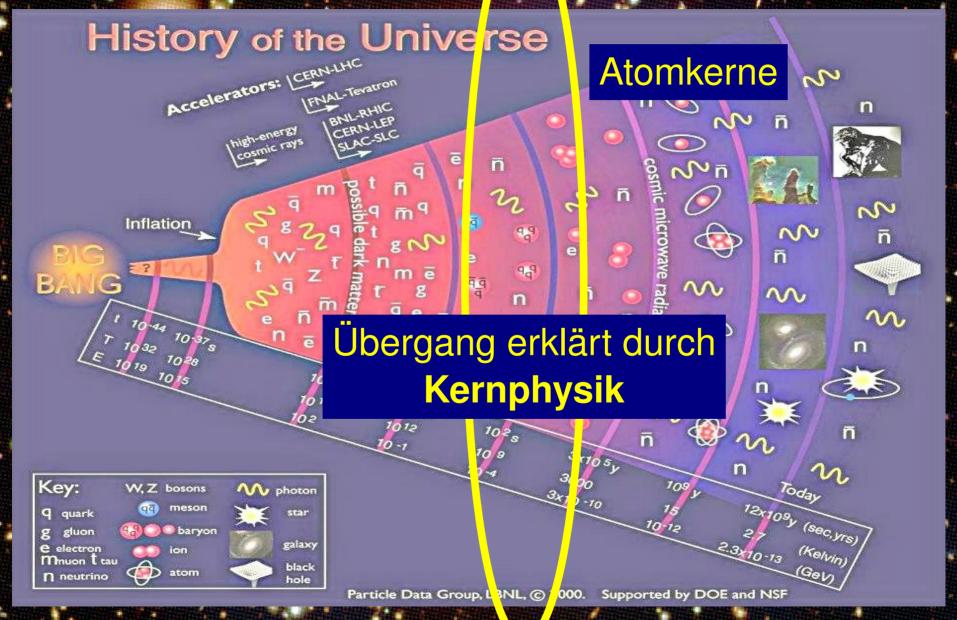
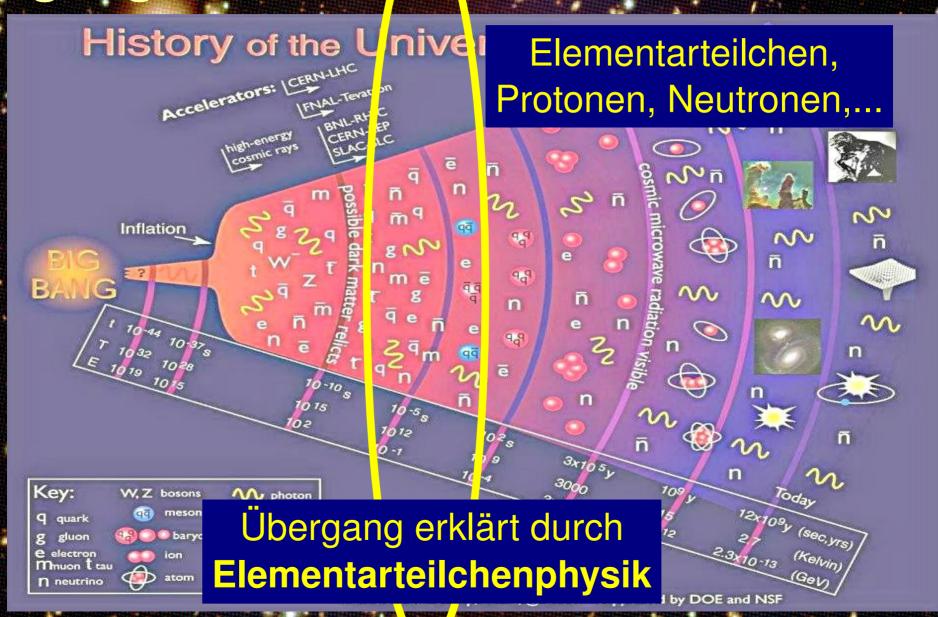


Foto: Wärmestrahlung, die ausgesendet wurde direkt bevor das Universum durchsichtig wurde

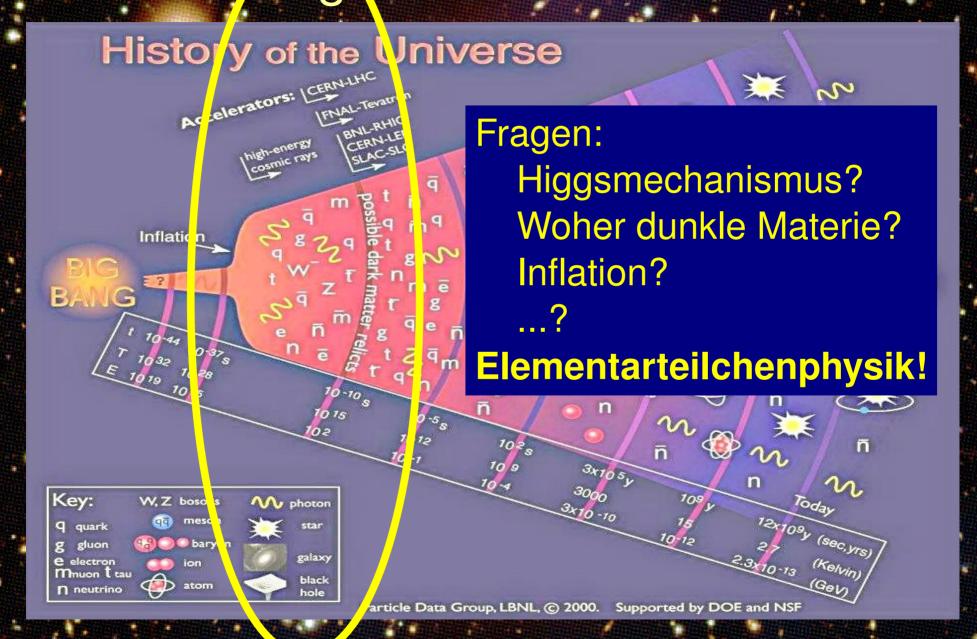




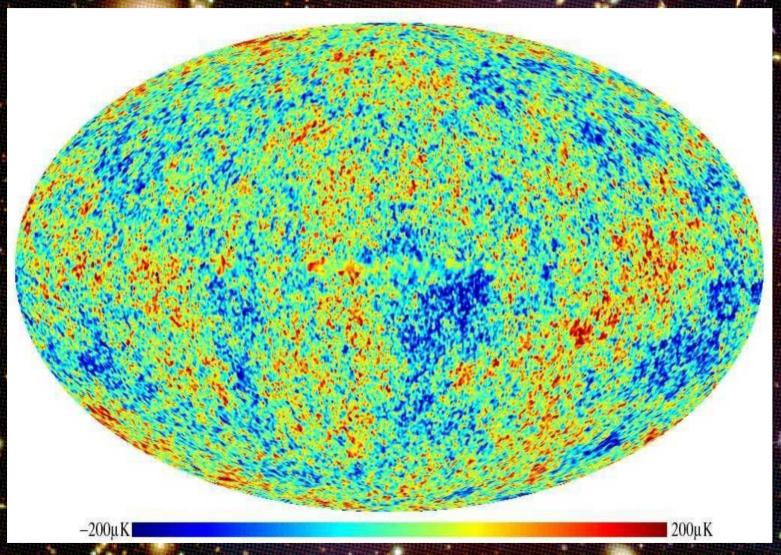




Wie ist das Universum entstanden/aufgebaut?



Relikt aus dem Alter 300000 Jahre



Relikt aus dem Alter 10^-10 sec

Higgsfeld, füllt das ganze Universum gleichmässig aus

Vor Higgsfeld: alle Teilchen masselos, Lichtgeschwindigkeit

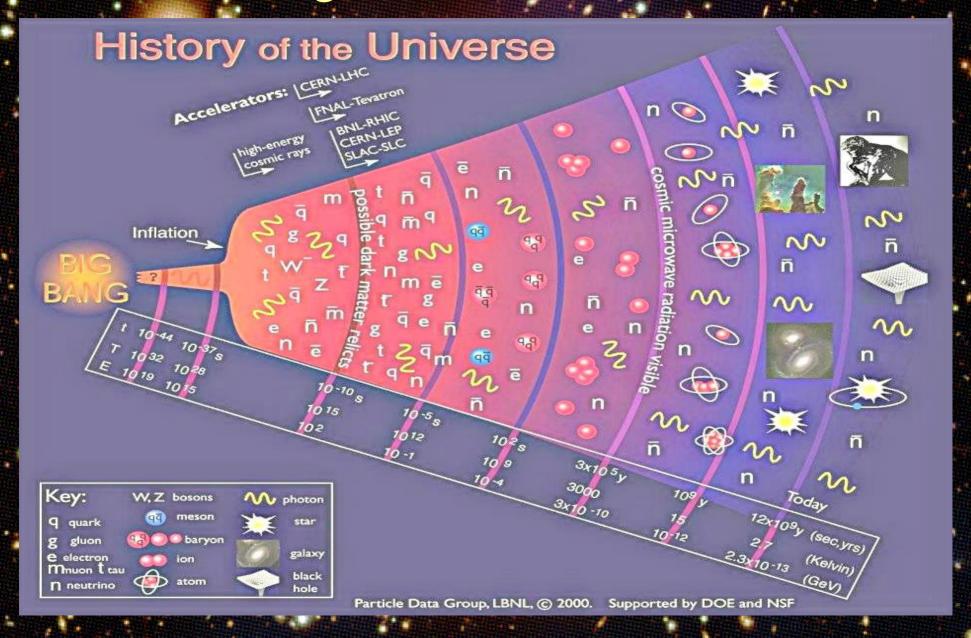
Seit Higgsfeld: Teilchen massiv, können in Ruhe sein

-200μK



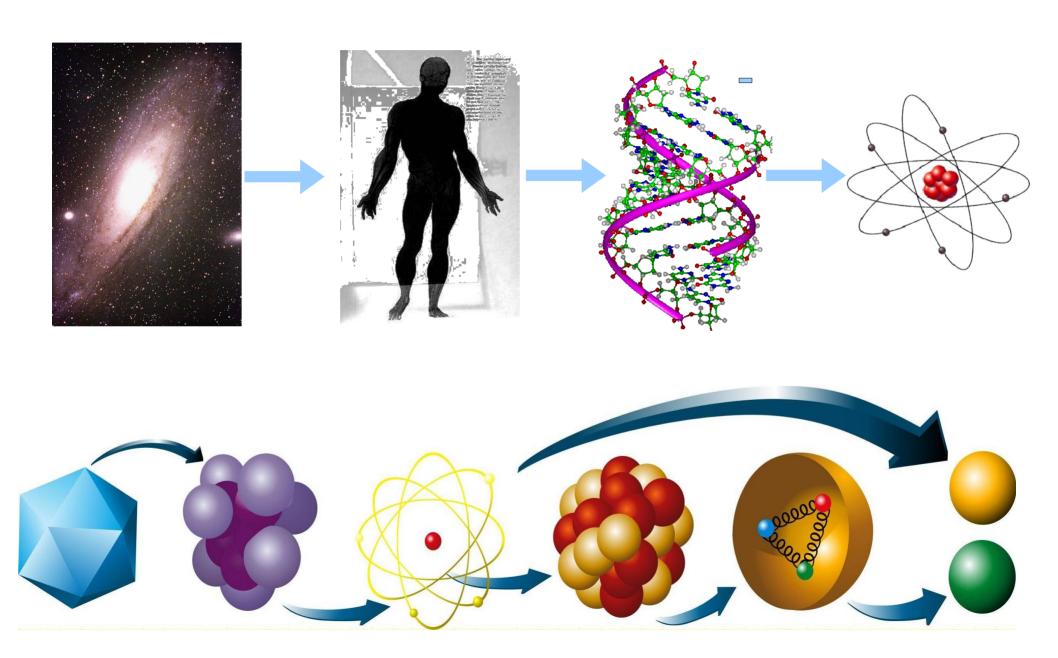


Wie ist das Universum entstanden/aufgebaut?



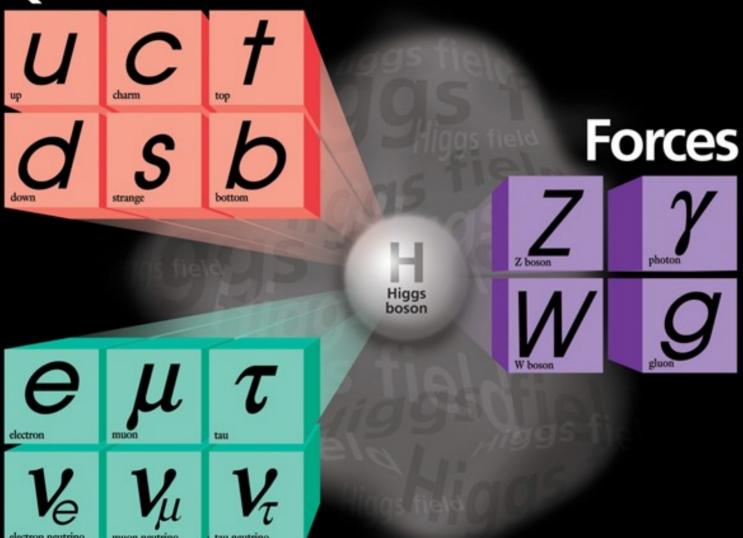
Elementarteilenen: Welche Teilchen und Kräfte gibt es?

Immer kleinere Bausteine



Quarks

Heutiger Stand

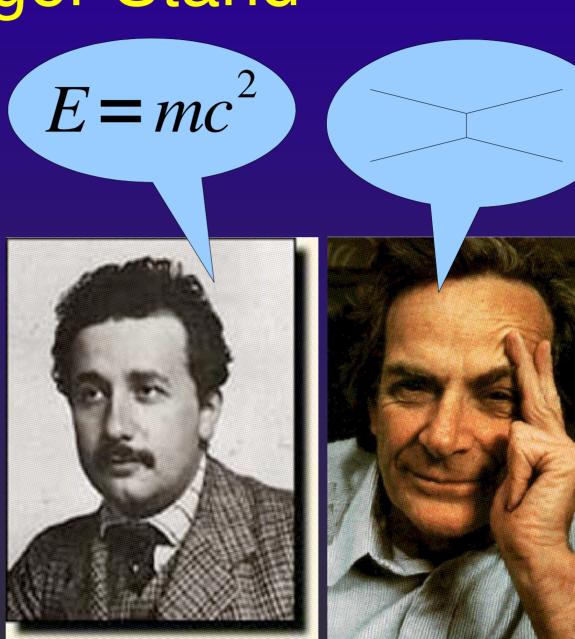


Leptons

Heutiger Stand

Das Standardmodell

Eine der erfolgreichsten physikalischen Theorien



Heutiger Stand

Das Standardmodell

- * Eine der erfolgreichsten physikalischen Theorien
- * Beschreibt alle Teilchen und Kräfte
- * Mit höchster Genauigkeit

Heutiger Stand



Offene Fragen

Das schoenste, das

Erkenntnis

hervorbringt, ist

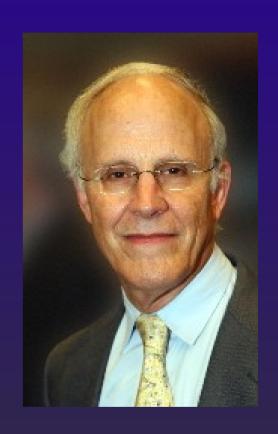
Unwissen



Offene Fragen

Qualitaet des Standardmodells:

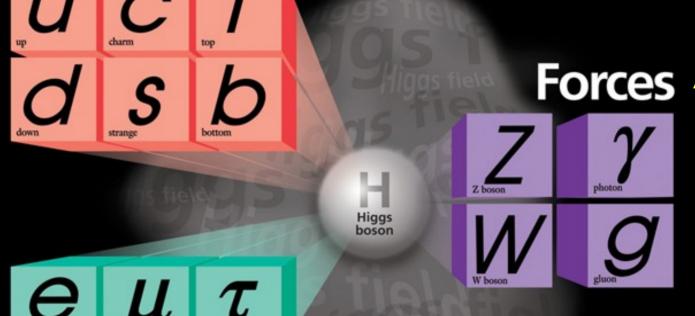
Es bleiben (fast) nur Warum-Fragen



Offene Fragen

Warum 3 Familien?

Warum Quarks und Leptonen? Warum 4er Struktur?



Warum 3 Kräfte?

Leptons

Wie soll man Warum-Fragen beantworten?

Echter Fortschritt:

Warum- → Wie-Fragen

Wie soll man Warum-Fragen beantworten?





Higgsmechanismus

Letztes Rätsel des SM: Massen, Higgsmechanismus

Higgsmechanismus





Higgsmechanismus abgebremst->Masse! Teilchen mit Lichtgeschwindigkeit Higgsfeld $V(\phi)$ $Im(\phi)$ $Re(\phi)$

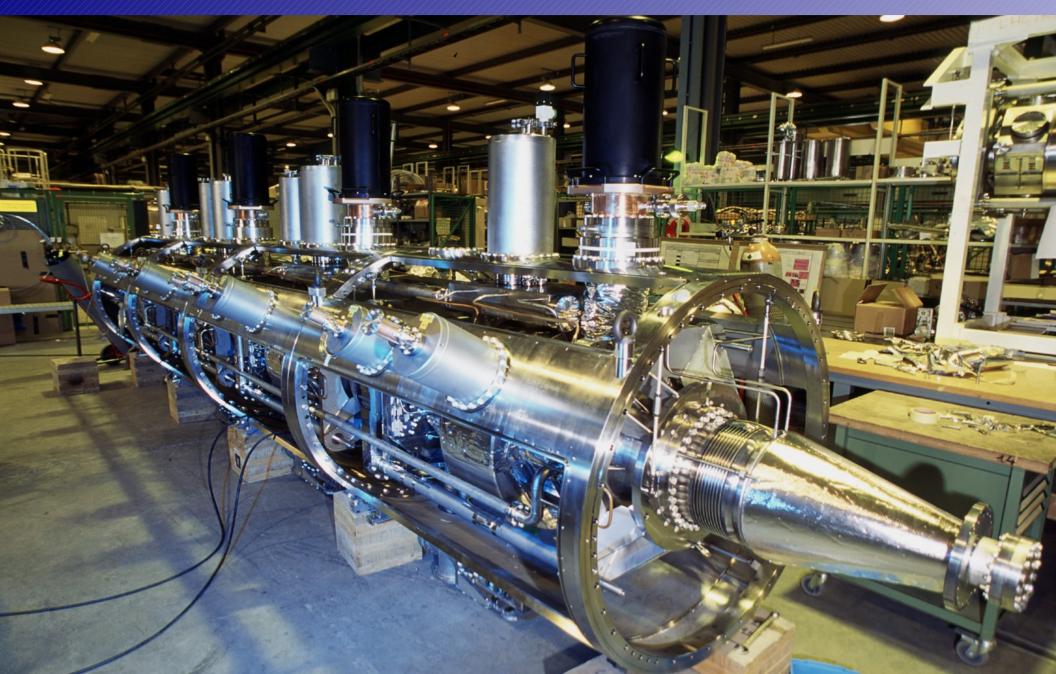
Higgsmechanismus

- * Wie sieht das Sombrero (Higgs-)Potential genau aus?
- * Wodurch wird es erzeugt?
- * (40 Jahre Zeit f. Spekulation!!)
- * Experiment!

Aufgabe des LHC

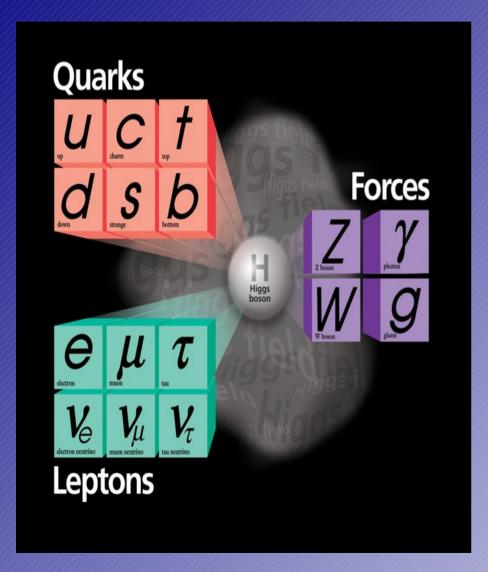
Top-Quark: 172 GeV Higgs: 250 GeV

LHC: 14000 GeV



Pforte zur Erkenntnis

Higgsmechanismus



- Neue Physik
- Fundamental neu
- Erklärt Higgs
- Warum-Fragen
- Erklärt frühes
 Universum

Extrem schwer zu erzeugen

Pforte zur Erkenntnis

Quarks **Forces** Higgs boson Leptons

Elektroschwache

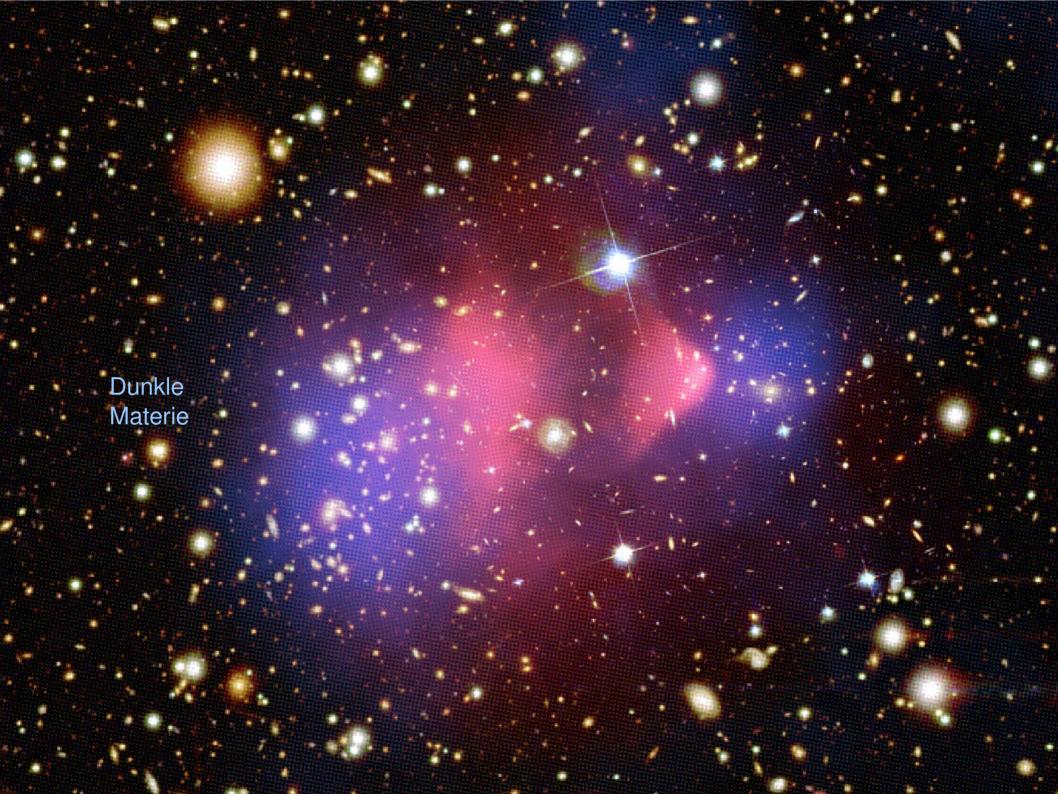
Symmetriebrechung

Erklaert Dunkle Materie

Forces

Quarks

Extrem schwer zu erzeugen





- Bekannte Teilchen und Wechselwirkungen verstanden
- Fantastische Theorie
- Offen: Warum...?
- Offen: Kosmologie-Fragen
- Offen: Higgsmechanismus ("Masse")
- Loesung: Experimente wie der LHC