

# Habt ihr schon gewusst - 433 Cern

Prof. Landau ... Vortrag am 08.04.2011 MNU-Mainz ... [www.cern.ch/education](http://www.cern.ch/education) ... und [www.teilchenwelt.de](http://www.teilchenwelt.de)

## Stichworte ... zur Recherche

- Cern simuliert den Zeitpunkt von  $10^{-12}$  s nach dem Urknall
- Fermionen und Bosonen verhalten sich völlig unterschiedlich
- Higgsfeld im Raum ... Higgsteilchen ... Higgs-Boson
- Magnetische Flussdichte von 2,33 T
- Temperatur von  $-271$  °C
- Druck von  $10^{-13}$  bar
- $\sigma$  = inelastischer Querschnitt =  $6 \cdot 10^{-26}$  cm<sup>2</sup>
- 1 Barn =  $1 \cdot 10^{-36}$  cm<sup>2</sup>
- $$N_e = \sigma \cdot \int_{\text{LHZ-run}} \text{Luminosität } dt$$

## Arbeitsauftrag

- Recherchieren und diskutieren Sie mit und in Ihrem Team die Vorstellung des Urknalls.
- Worin unterscheiden sich Fermionen und Bosonen ... zu welcher Gruppe gehören Elektronen, Protonen, Neutronen, Photonen?
- Aus welchen Elementarteilchen bestehen Protonen und Neutronen?
- Welche Elementarteilchen werden „aktuell“ als punktförmig angenommen?
- Wieso hat die Physik ein Problem damit, einem punktförmigen Teilchen eine Masse zuzuordnen?
- Wo im Cern kommen die oben genannten Flussdichten vor? Welche Rolle spielt dabei diese tiefe Temperatur und dieser extrem kleine Druck?
- Wie berechnet man Wirkungsquerschnitte? Was versteht man unter einem „Barn“?
- Warum ist das Vakuum (das „Nichts“) eines der interessantesten „Objekte“ in der aktuellen Forschung? Diskutiere mit deinem Team, wie man aus einer Flasche ALLES herausbekommt ... und das „NICHTS“ hinein!
- Welche Rolle spielen dabei welche „Unbestimmtheitsrelation“ ?
- Begründen Sie, warum der Bahnbegriff in der Quantenphysik eine „absurde Vorstellung“ ist.
- Was kann man sich unter folgendem Satz vorstellen:  
virtuelle Teilchen + Energie = reelle Teilchen?
- Was versteht man unter dem Casimir-Effekt? In welchen Dimensionen wird er bemerkbar?<sup>1</sup>
- Diskutieren Sie die Behauptung: Quantenphysik + Relativitätstheorie liefert zwingend Antiteilchen ... was versteht man unter Antiteilchen. Nennen Sie einen typischen Effekt/Eigenschaft der Quantenphysik ... Nennen Sie eine typische Eigenschaft/Effekt in der Relativitätstheorie?
- In der Literatur findet man die Darstellung, dass das sogenannte Higgsfeld ein Teilchen, das mit Lichtgeschwindigkeit fliegt, abbremst ... und bei dieser Abbremsung entsteht das Phänomen „Masse“.  
Die andere Literaturstelle sagt: Für die Masse im Universum ist das sogenannte Higgs-Teilchen verantwortlich.  
Widersprechen sich diese beiden Aussagen? Zeige die Bedeutung dieser Sprechweise an einem dir bekannten Beispiel ... z.B. am Photon ...

<sup>1</sup> ... im  $\mu$ -Meter-Bereich