

# Warm-Up!

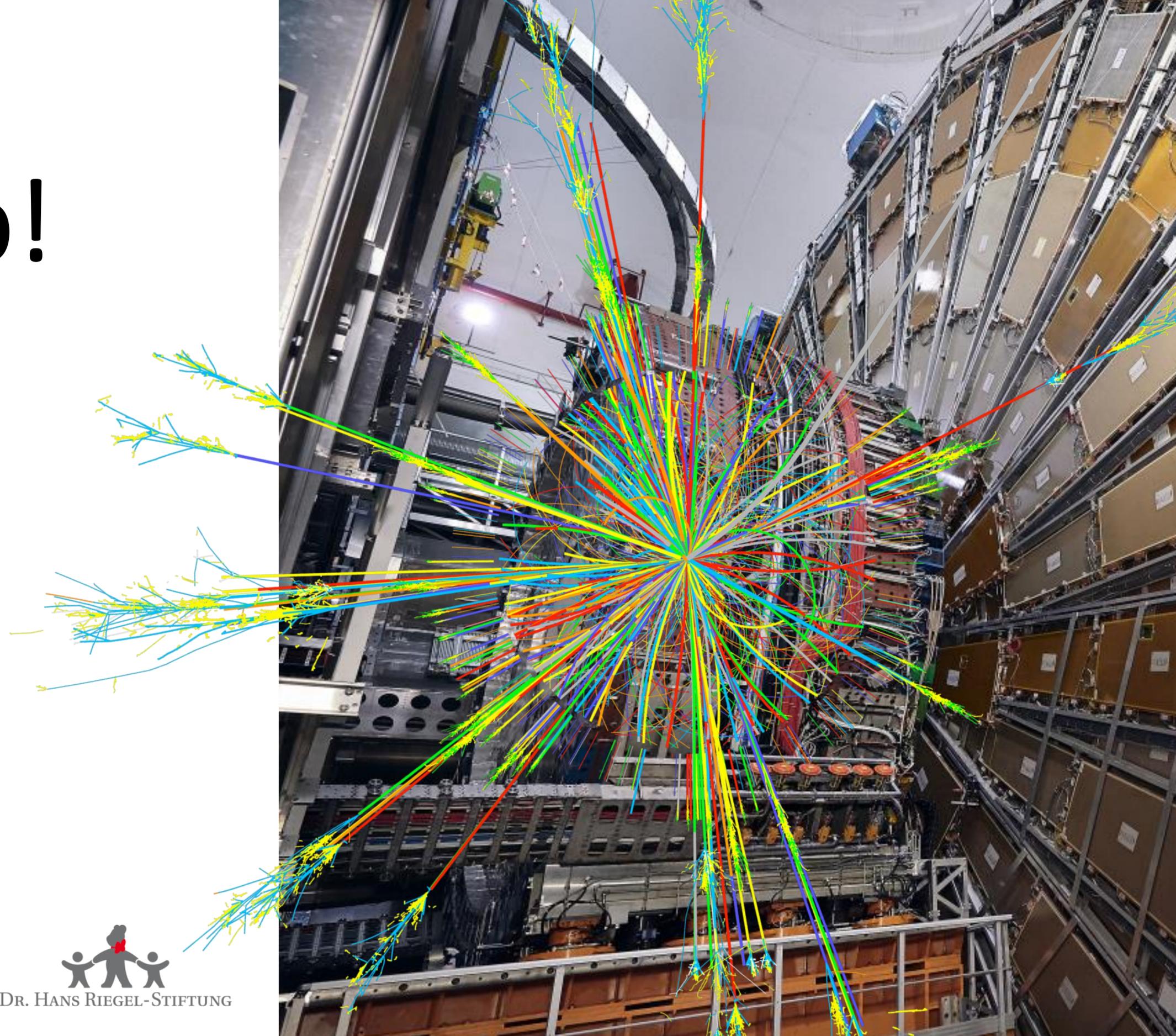


Philipp Lindenau, Niklas Herff

NETZWERK  
TEILCHENWELT



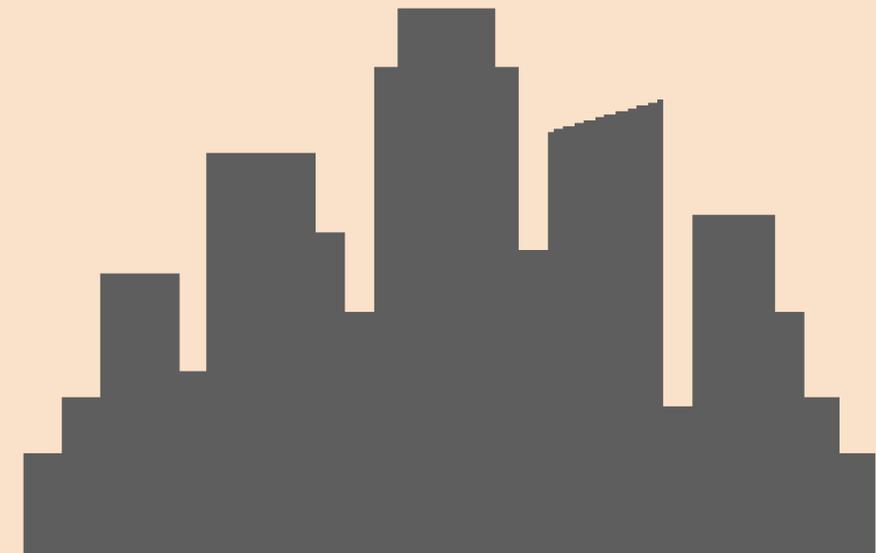
DR. HANS RIEGEL-STIFTUNG



# Größerer jährlicher Stromverbrauch?



Das ganze CERN Gelände im Betrieb

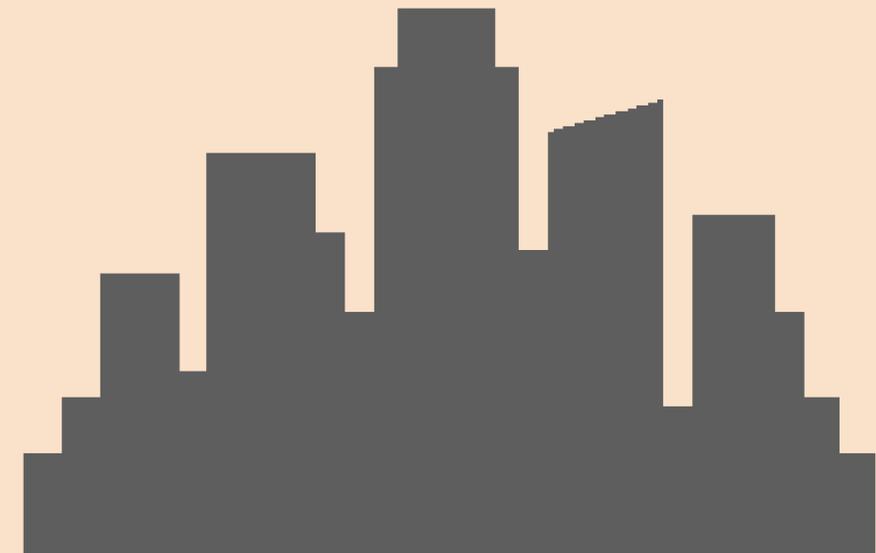


Der gesamte Kanton Genf

# Größerer jährlicher Stromverbrauch?

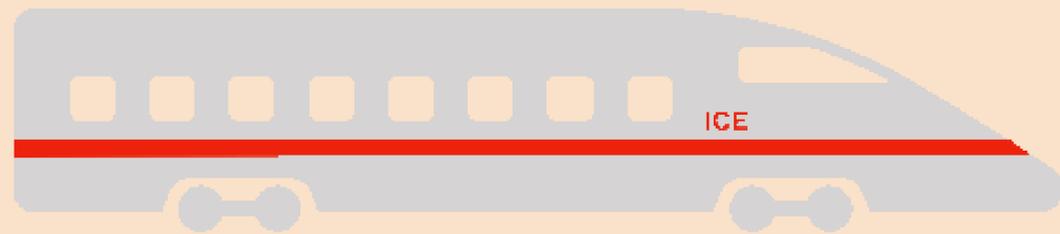


1,2 TWh

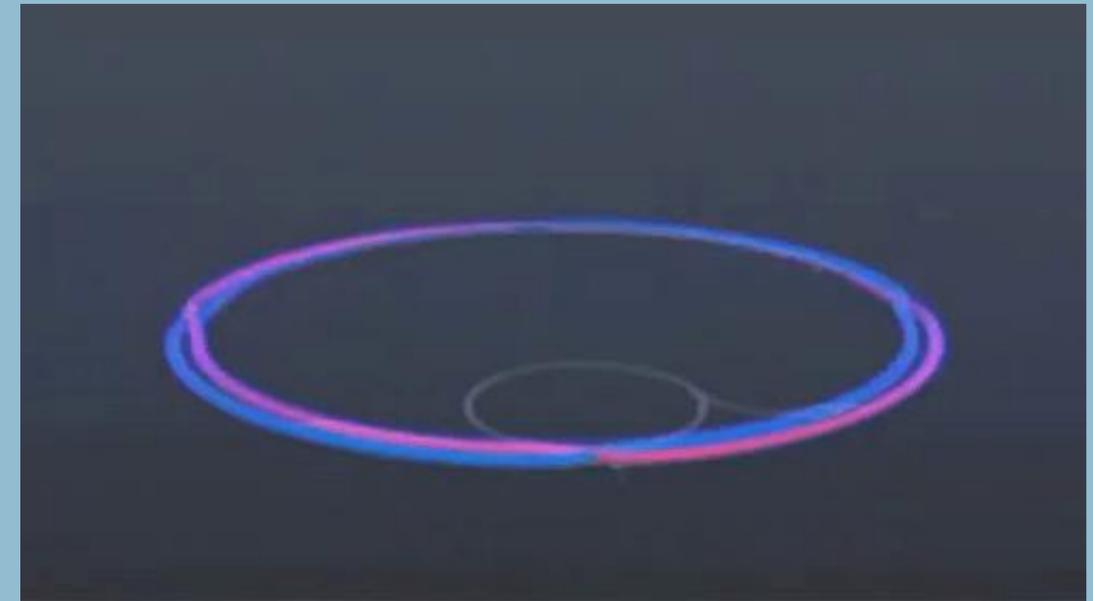


3 TWh

# Was hat mehr Energie?

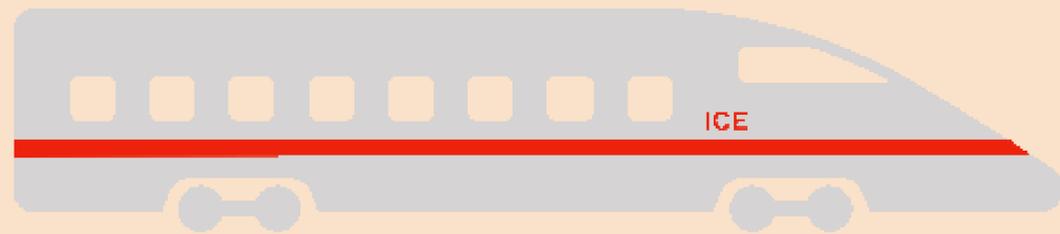


Ein 280t ICE bei 180km/h



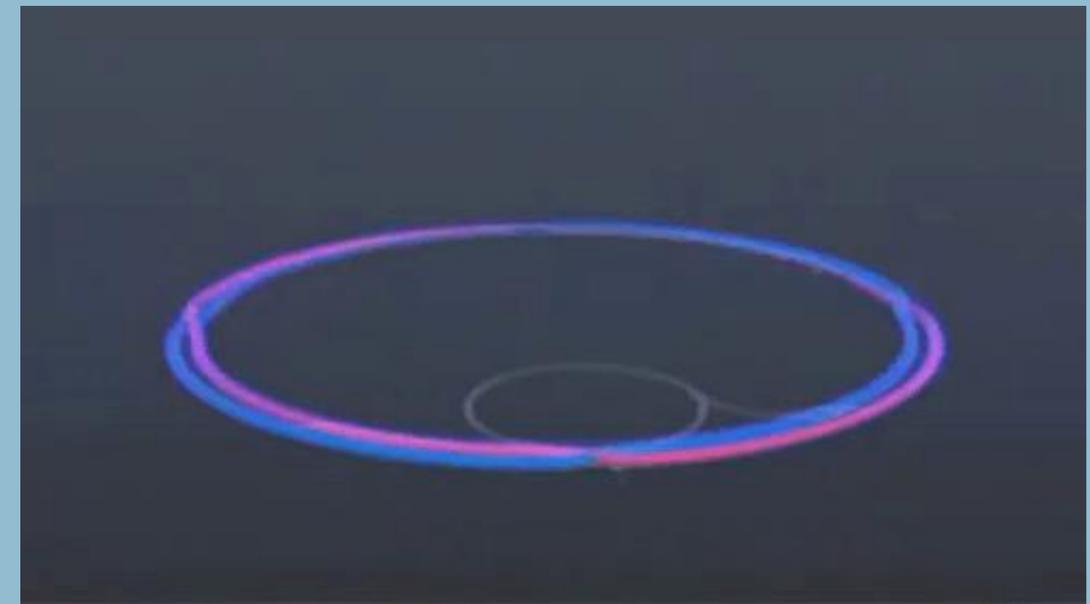
Ein Gesamtstrahl im LHC bei voller Energie

# Was hat mehr Energie?



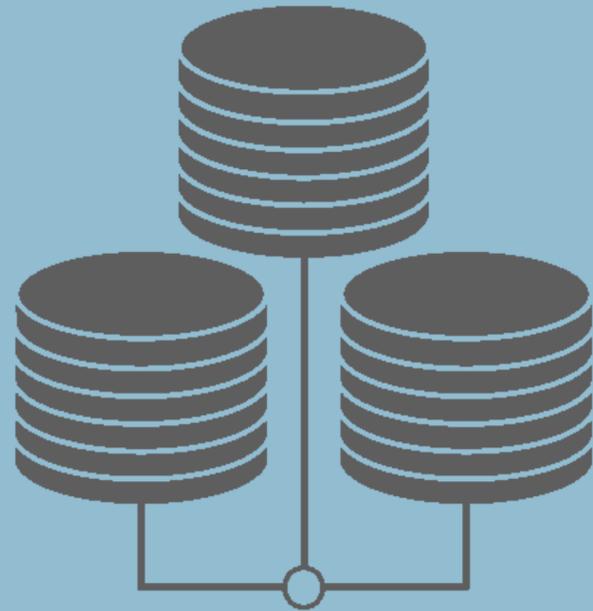
350 MJ

$$*2808 \text{ Pakete} \cdot 1,15 \cdot 10^{11} \text{ Protonen@7TeV} = 362 \text{ MJ}$$



362 MJ\*

# Wo liegen mehr Daten?



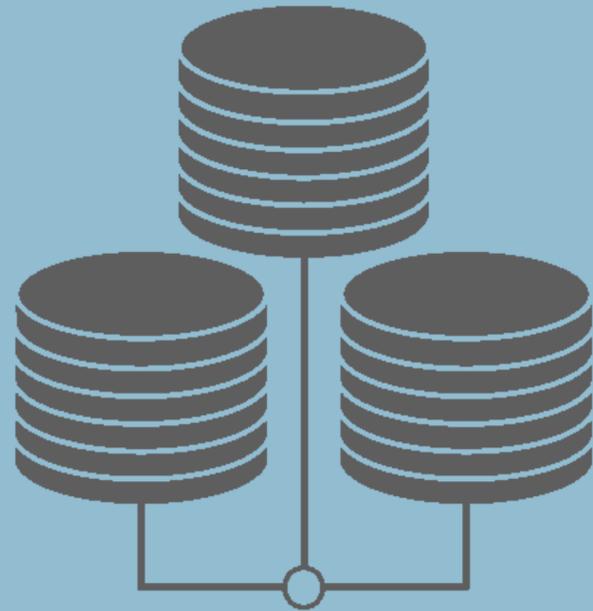
Im CERN Datenzentrum



Auf den Servern von YouTube

# Wo liegen mehr Daten?

1 PB = 1000 TB



200 PB

1 EB = 1000 PB =  $10^6$  TB

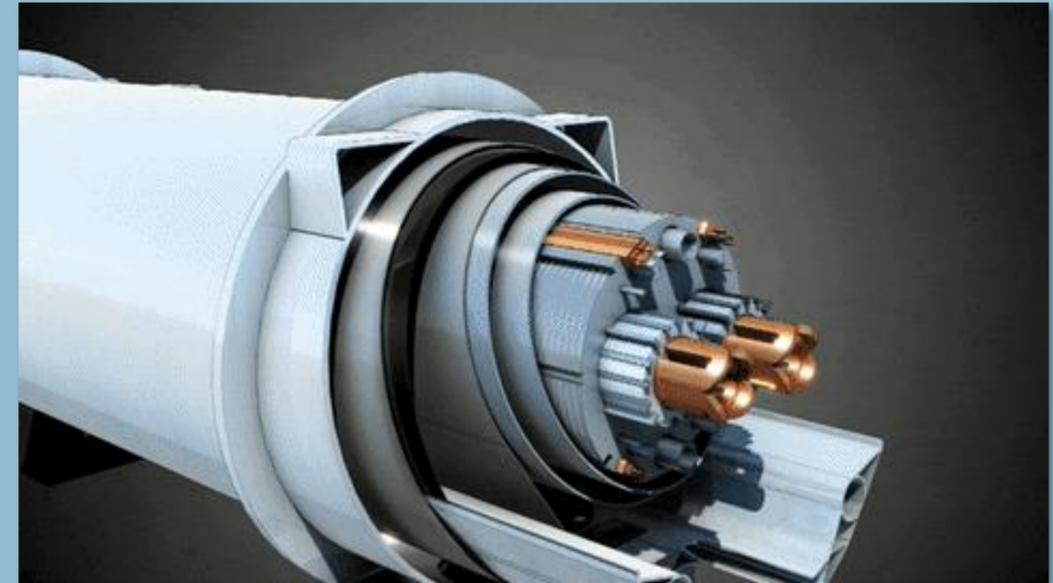


Einige EB

# Wo ist es kälter?



Auf der Mondoberfläche bei Nacht

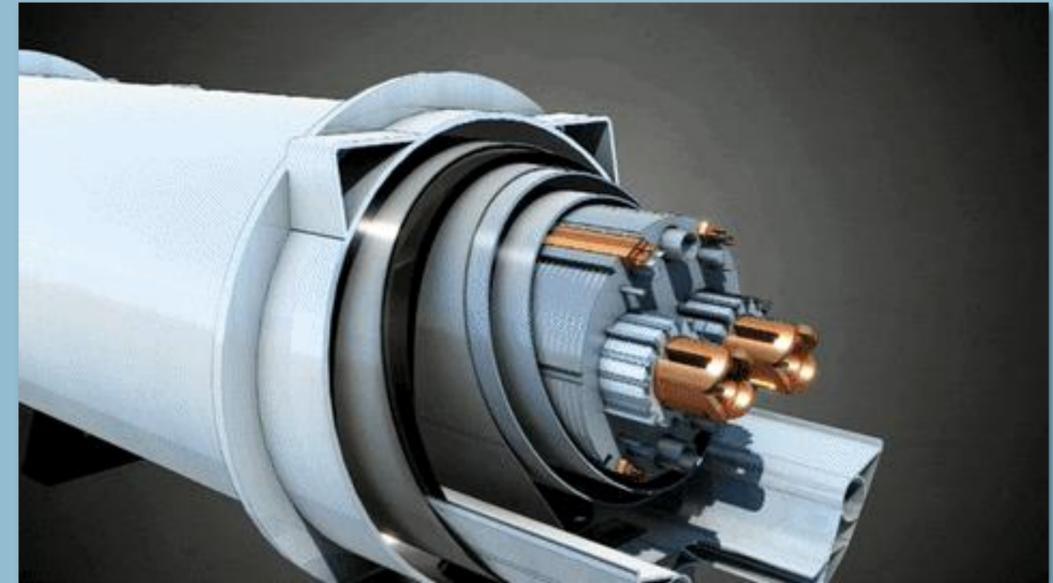


Im Inneren des LHC Strahlrohrs

# Wo ist es kälter?

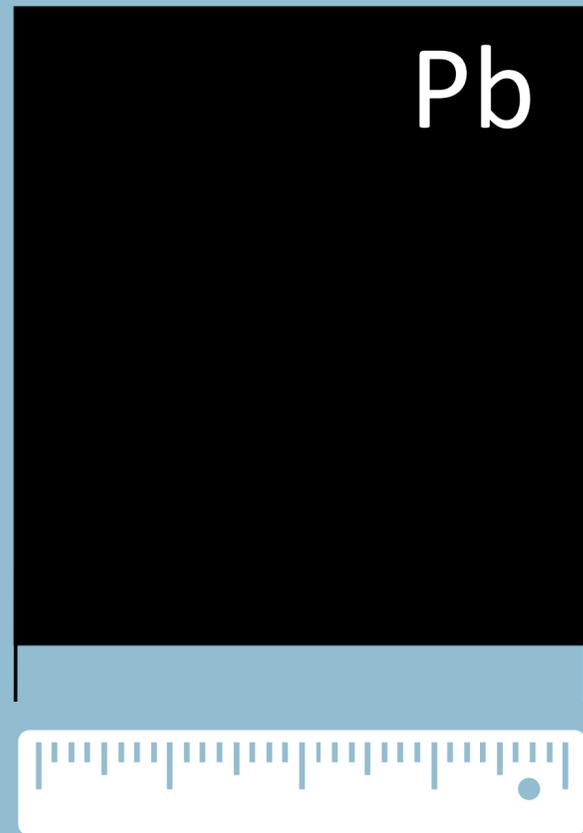


$-160^{\circ}\text{C}$

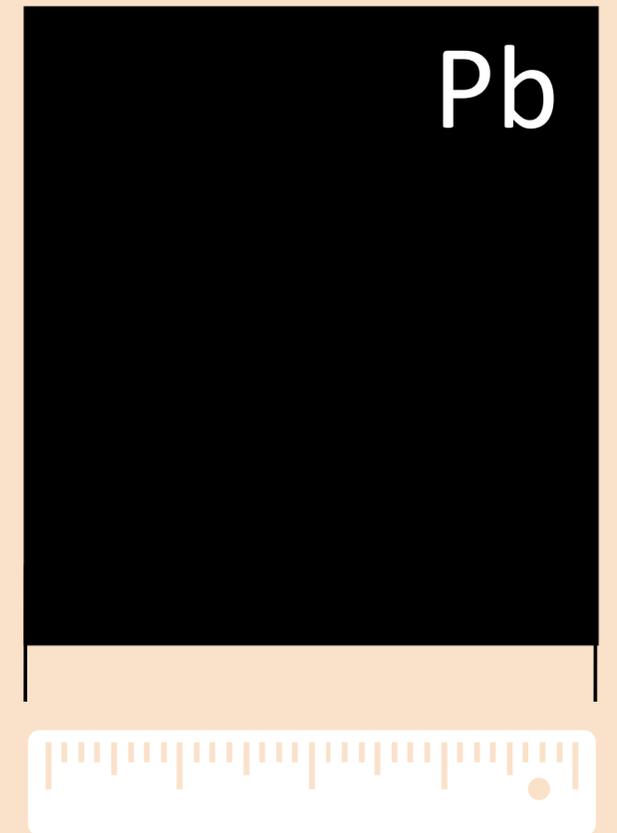


$-271^{\circ}\text{C}$

# Mittlere Reichweite eines solaren Neutrinos in Blei?

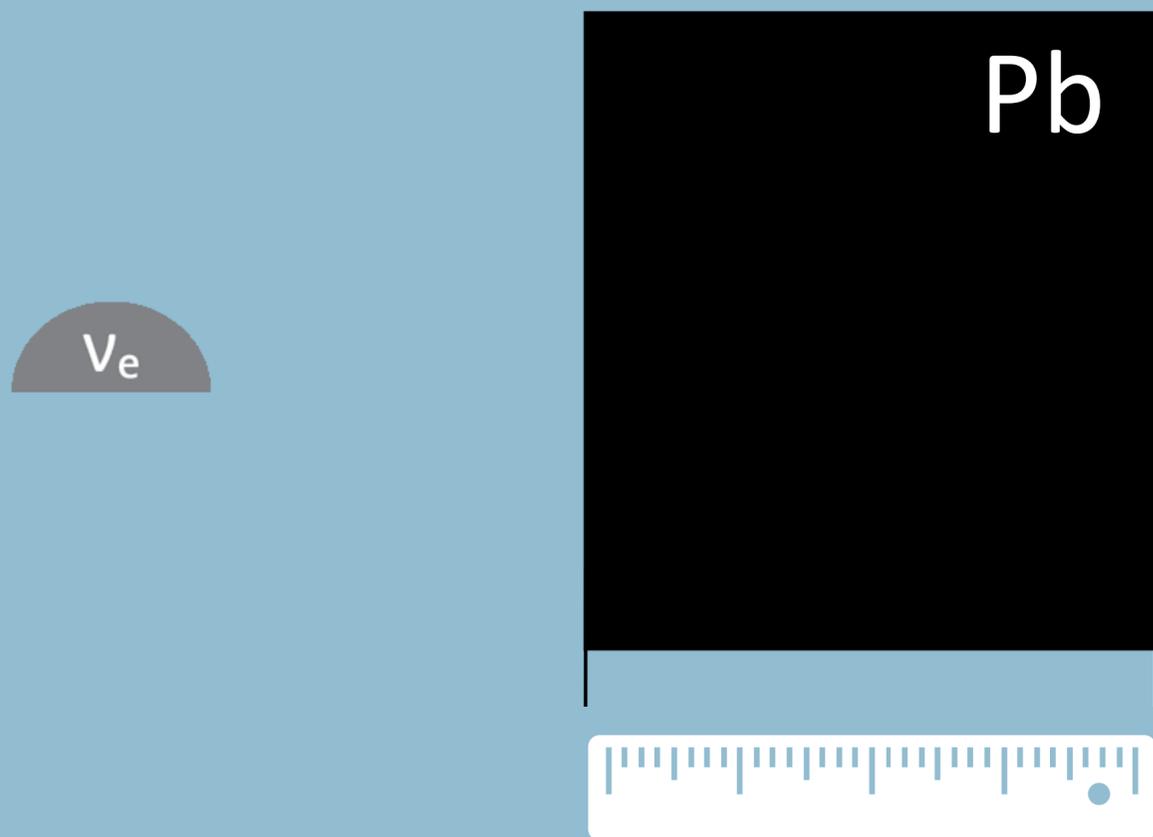


ca. 1 Lichtjahr



wenige Zentimeter

## Mittlere Reichweite eines solaren Neutrinos in Blei?



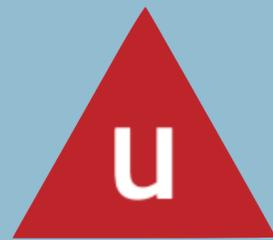
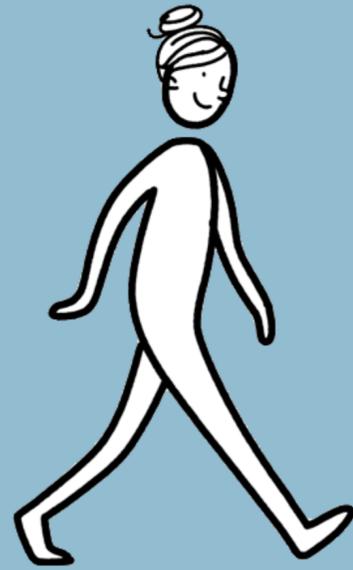
ca. 1 Lichtjahr\*

Neutrinos aus der Sonne haben typischerweise Energien von einigen **MeV**

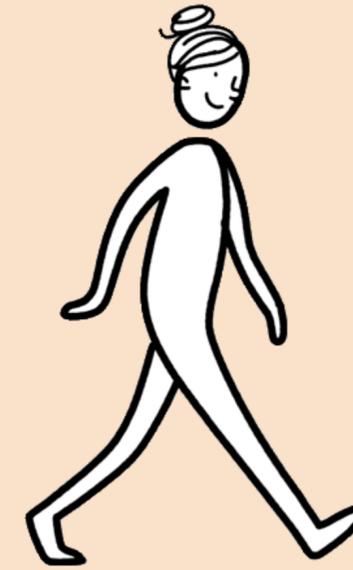
$$\Rightarrow d_{Blei} = 1,5 \cdot 10^{16} m$$

**Zum Vergleich:**  
Ein Proton mit einigen **GeV** hat in Blei eine Reichweite von ca. **10 cm!**

Was ist das häufigste Elementarteilchen in Deinem Körper?

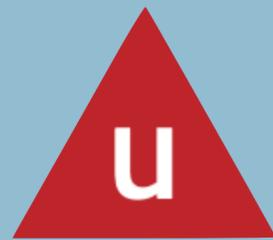


Up-Quarks

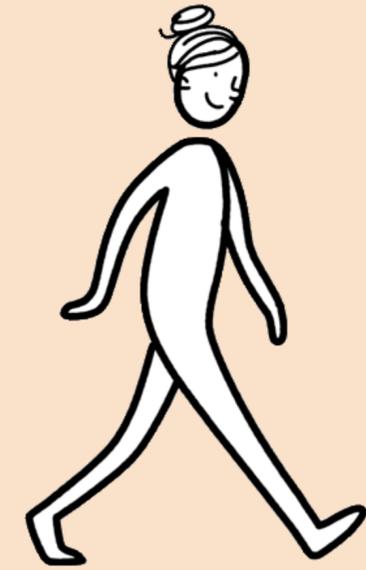


Elektronen

Was ist das häufigste Elementarteilchen in Deinem Körper?



$$\approx 6,4 \cdot 10^{28}$$



$$\approx 2,3 \cdot 10^{28}$$

# Was ist schwerer?



Elektron



Positron

# Was ist schwerer?



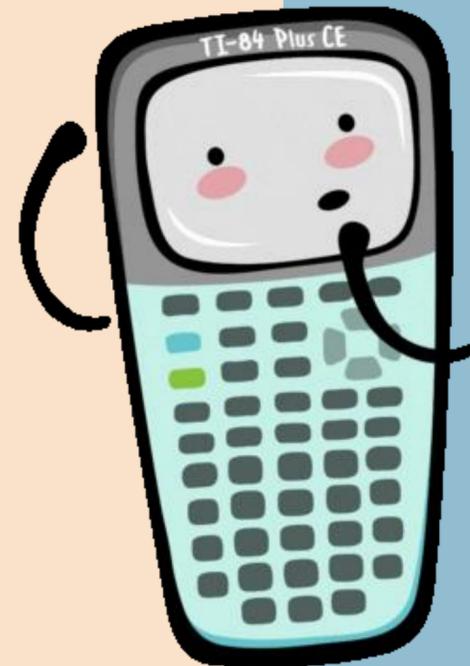
$\sim 0,511 \text{ MeV}/c^2$



$\sim 0,511 \text{ MeV}/c^2$

Das Standardmodell

Welche Ladung lässt sich nicht sinnvoll  
als Zahl darstellen?



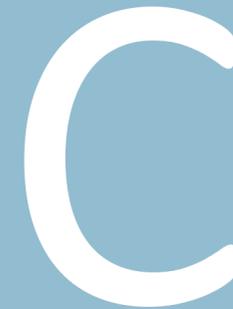
Die schwache Ladung

Die starke Ladung

Welche Ladung lässt sich nicht sinnvoll  
als Zahl darstellen?



Die schwache Ladung



Die starke Ladung  
(auch Farbladung)