

Herzlich Willkommen

Dr. Sarah Zöchling

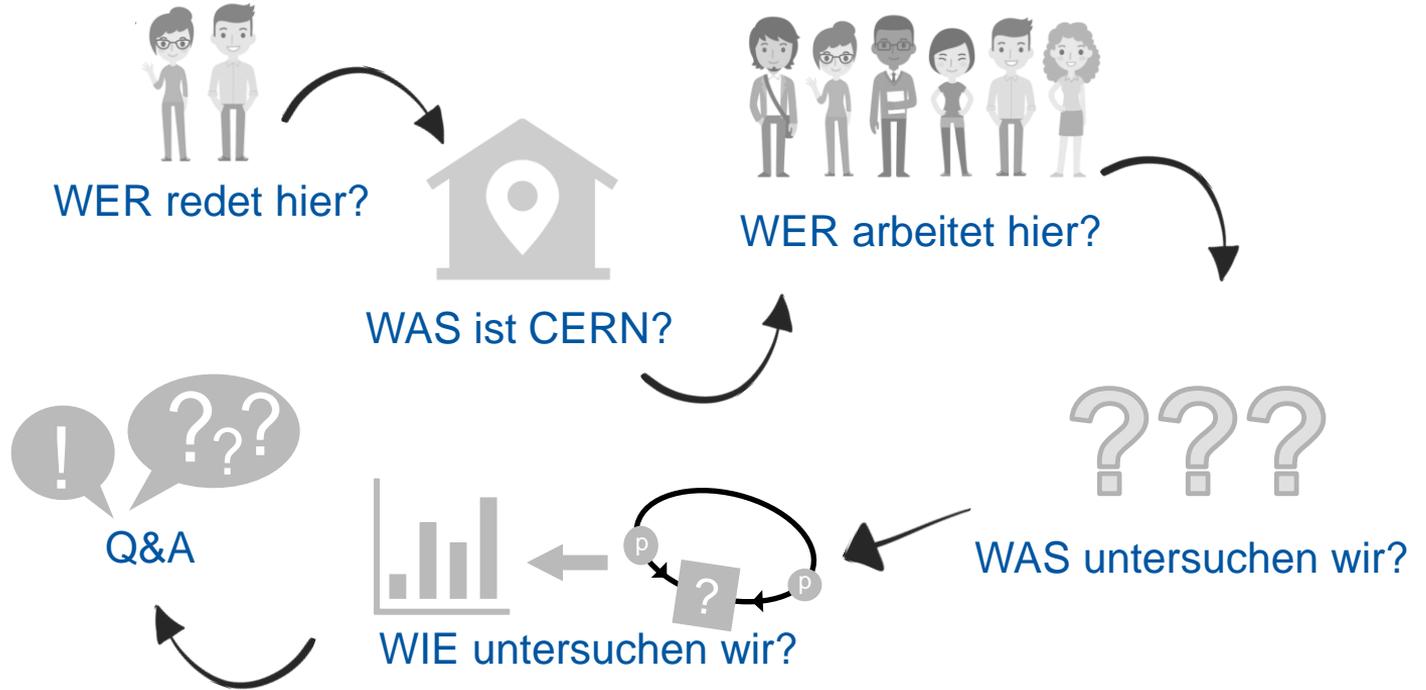
School and Student Programmes Manager

CERN

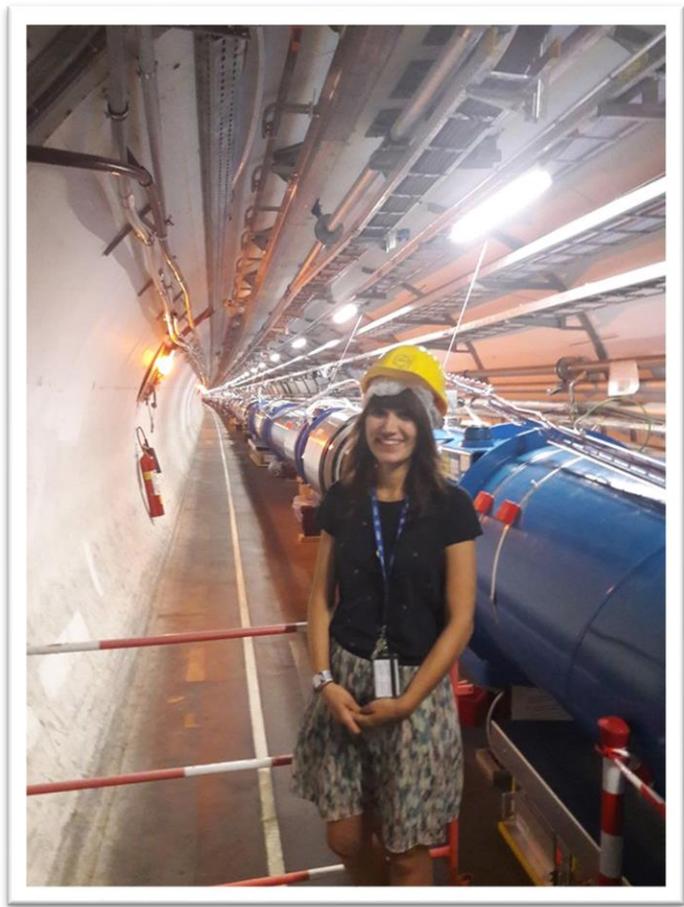
**Gratulation zu eurem
Gewinn von Physik
im Advent!**



Was erwartet euch?



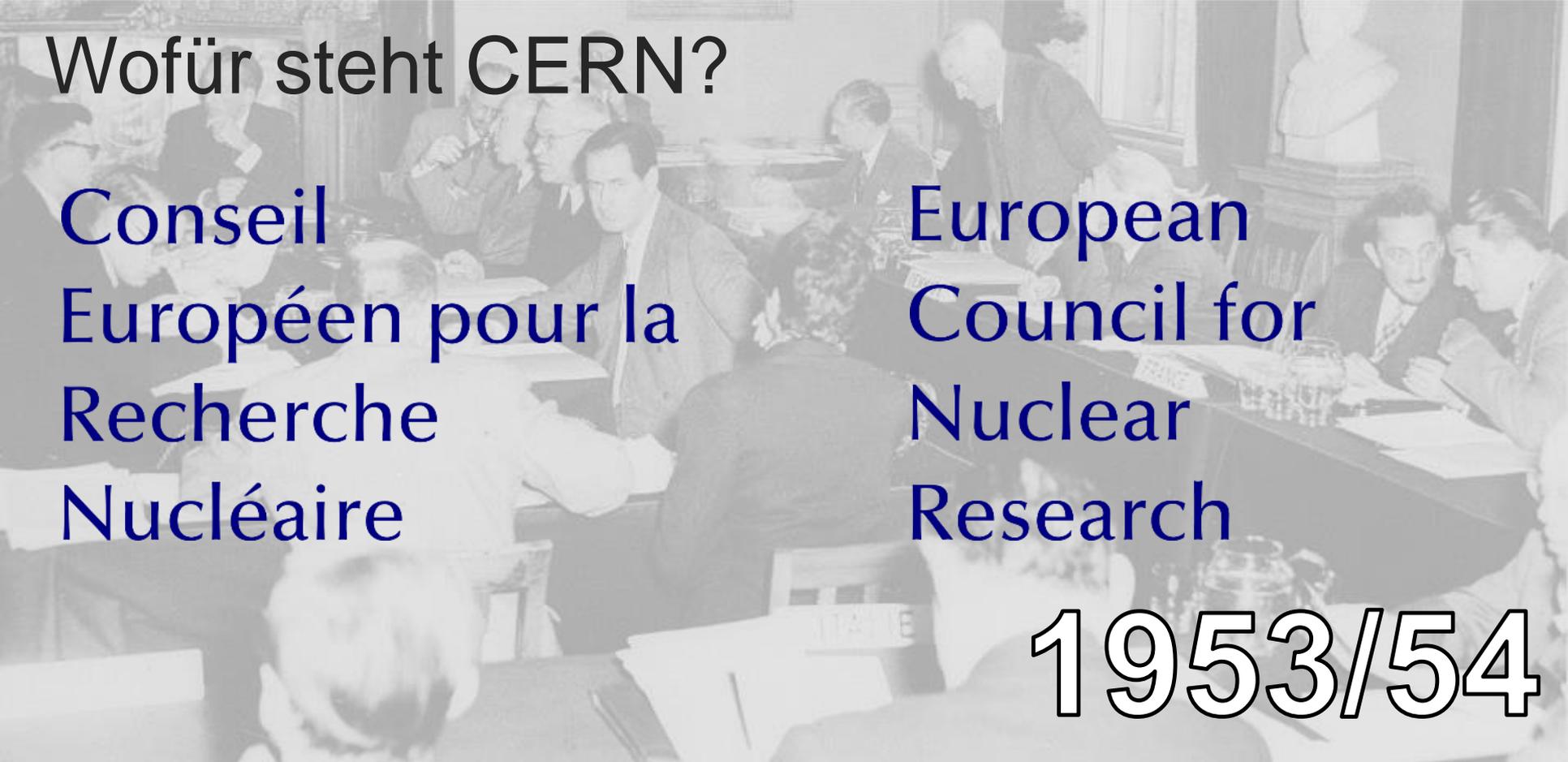
Wer redet hier?



CERN

Was ist das?





Wofür steht CERN?

Conseil
Européen pour la
Recherche
Nucléaire

European
Council for
Nuclear
Research

1953/54

Nuklear?



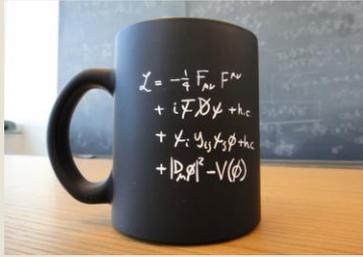
Europäisches Labor für Teilchenphysik

CERN

Wer arbeitet hier?



Mitgliedsstaaten



Budget (2023)
1,2 Mrd. CHF



-  Austria (1959)
-  Belgium (1953)
-  Bulgaria (1999)
-  Czech Republic (1993)
-  Denmark (1953)
-  Finland (1991)
-  France (1953)
-  Germany (1953)
-  Greece (1953)
-  Hungary (1992)
-  Israel (2014)
-  Italy (1953)
-  Netherlands (1953)
-  Norway (1953)
-  Poland (1991)
-  Portugal (1986)
-  Romania (2016)
-  Serbia (2019)
-  Slovakia (1993)
-  Spain (1961-1968, 1983-)

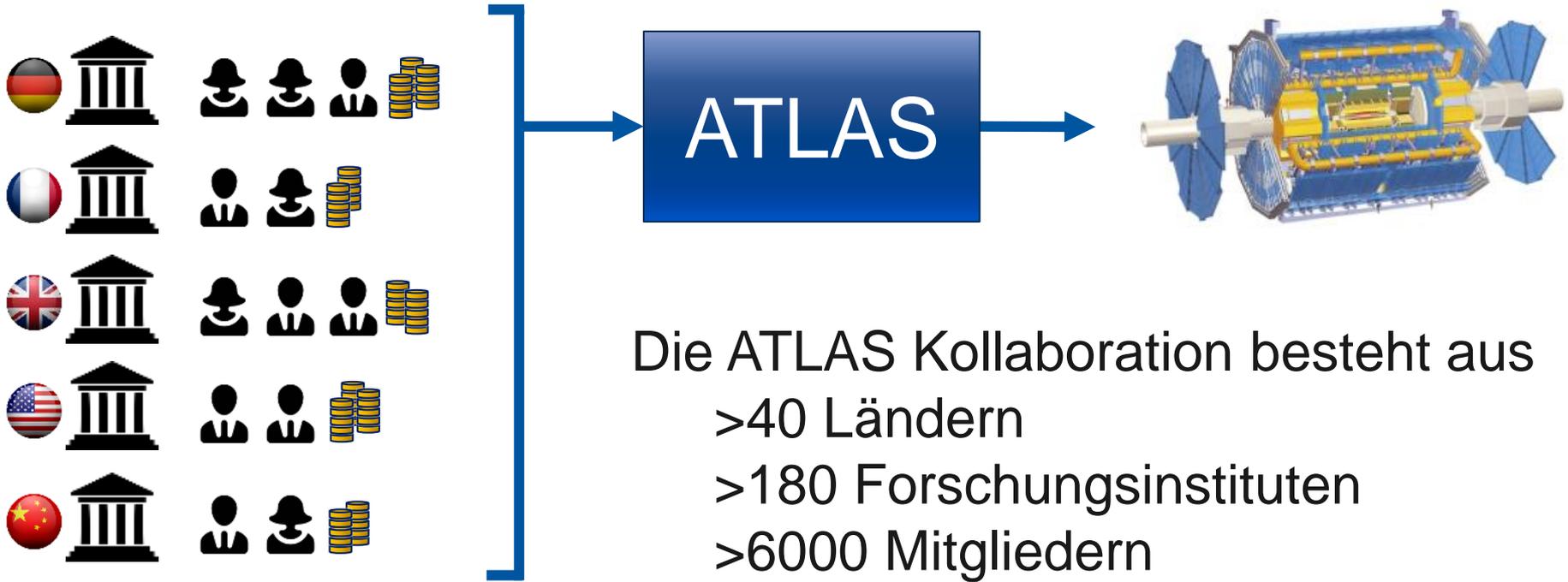
-  Sweden (1953)
-  Switzerland (1953)
-  United Kingdom (1953)

Assoziierte

-  Brazil (2024)
-  Croatia (2019)
-  Cyprus (2016)
-  Estonia (2021)
-  India (2017)
-  Latvia (2021)
-  Lithuania (2018)
-  Pakistan (2015)
-  Slovenia (2017)
-  Turkey (2015)
-  Ukraine (2016)

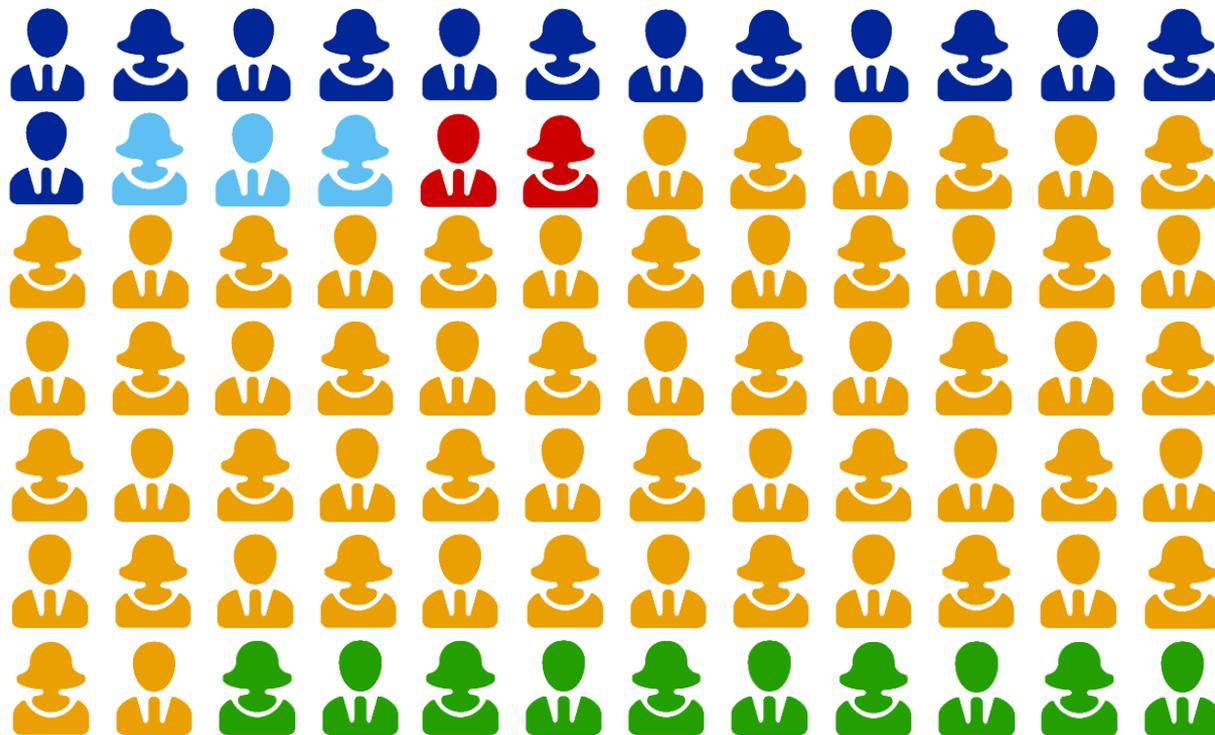


Kollaborationen – ein Beispiel



Wer arbeitet am CERN?

20 000!



2 600 Staff

800 Fellows
(PostDocs)

550 Studierende

15 000 User

2 000 Externe
Firmen

CERN

Was untersuchen wir?



Grundlagenforschung

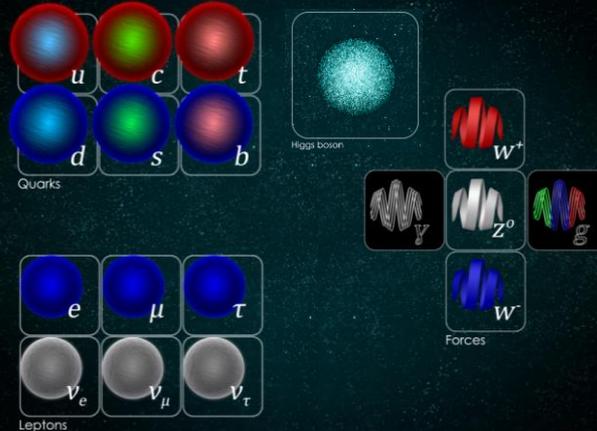


Grundlegende Fragen der Menschheit



Woher kommen wir?

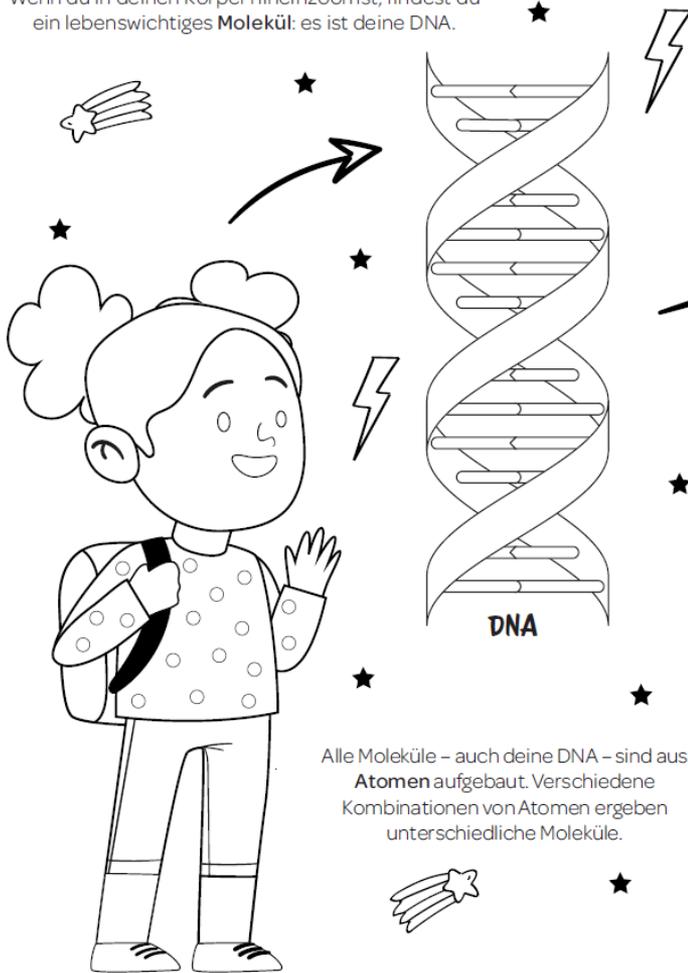
Woraus bestehen wir?



Wohin gehen wir?

WORAUS BESTEHEN WIR?

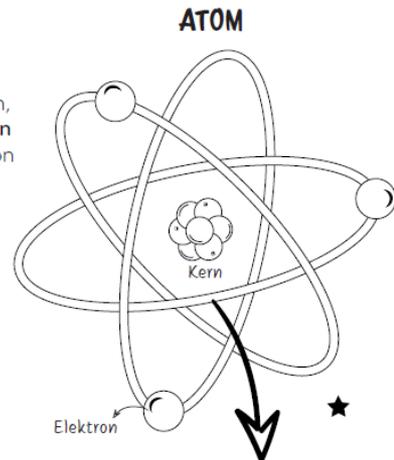
Wenn du in deinen Körper hineinzoomst, findest du ein lebenswichtiges **Molekül**: es ist deine DNA.



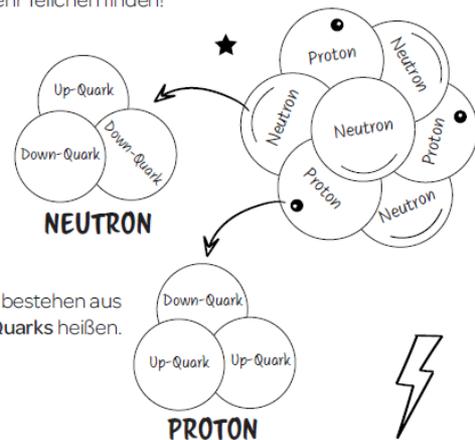
Alle Moleküle – auch deine DNA – sind aus **Atomen** aufgebaut. Verschiedene Kombinationen von Atomen ergeben unterschiedliche Moleküle.

Atome sind aus noch kleineren Teilchen aufgebaut.

Im Inneren befindet sich ein Kern, der aus **Protonen** und **Neutronen** besteht. Der Kern ist umgeben von **Elektronen**.



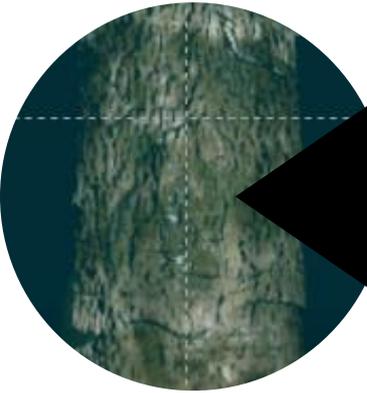
Zoom weiter hinein und du wirst mehr Teilchen finden!



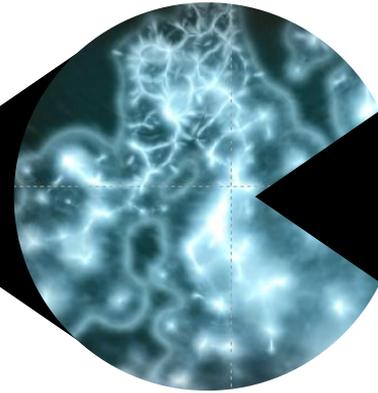
Protonen und Neutronen bestehen aus **Elementarteilchen**, die **Quarks** heißen.

Elementare Teilchen können nicht weiter zerlegt werden. Wir kennen drei Typen: **Quarks**, **Leptonen** und **Wechselwirkungsteilchen**.

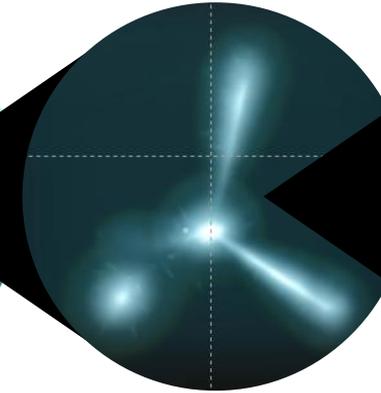
Woraus besteht ein Haar?



Menschliches
Haar



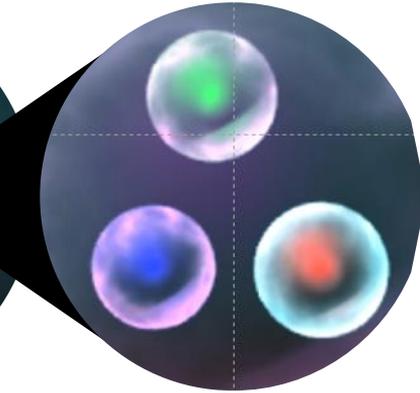
Keratin-
Molekül



Kohlenstoff-
Atom



Atomkern-
Bereich



Teilchensystem
«Proton»

Was ist das häufigste Elementarteilchen
in Deinem Körper?

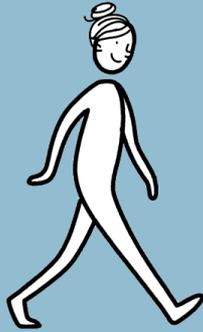


Up-Quarks



Elektronen

Was ist das häufigste Elementarteilchen
in Deinem Körper?

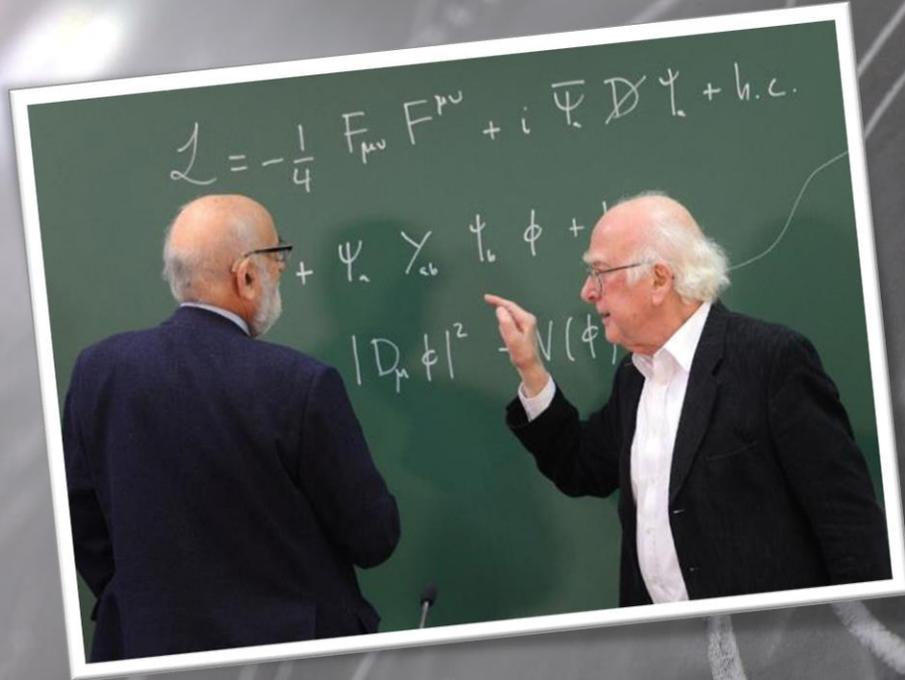


$$\approx 6,4 \cdot 10^{28}$$



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

Offene Fragen



Higgs

Higgs?

Offene Fragen



Antimaterie?

Was ist schwerer?



Elektron



Anti-Elektron

Was ist schwerer?



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

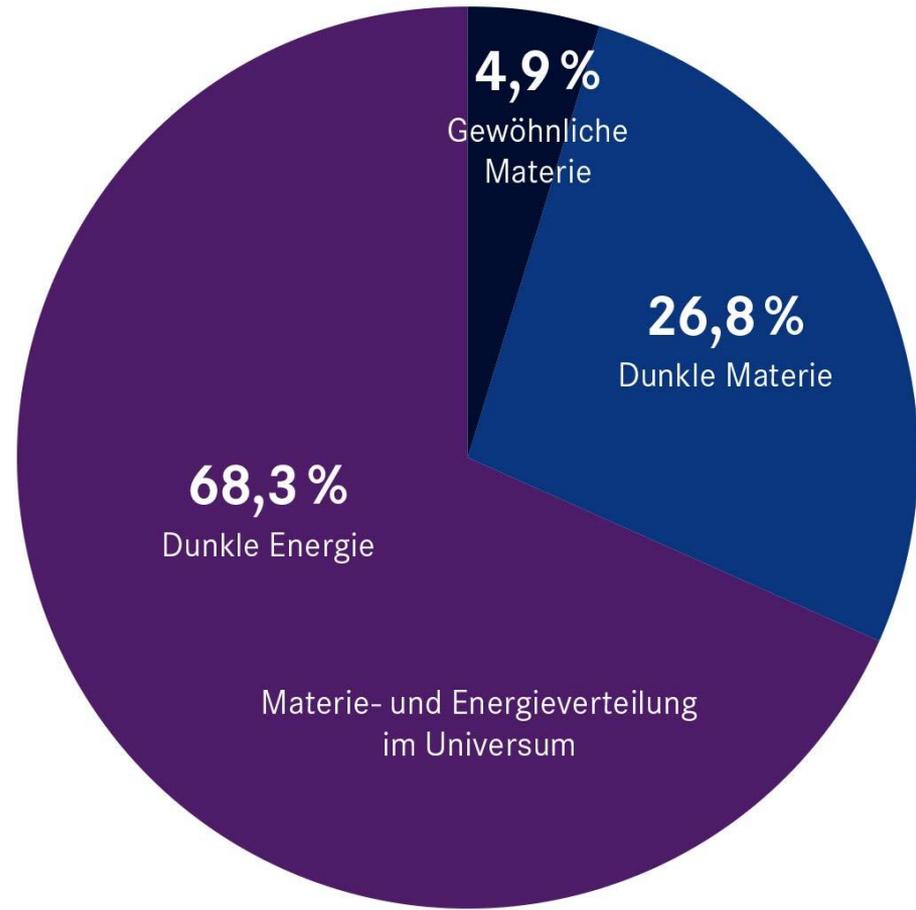
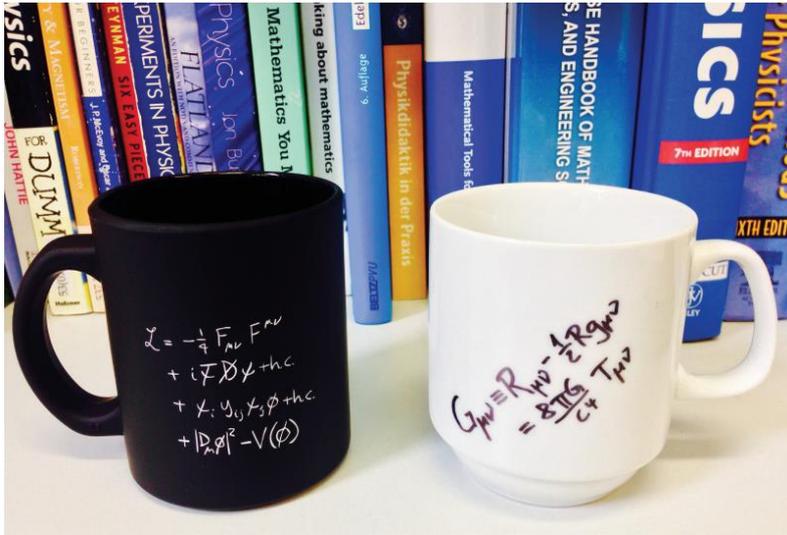


$\sim 0,511 \text{ MeV}/c^2$

Offene Fragen

Dunkle Materie?

Offene Fragen

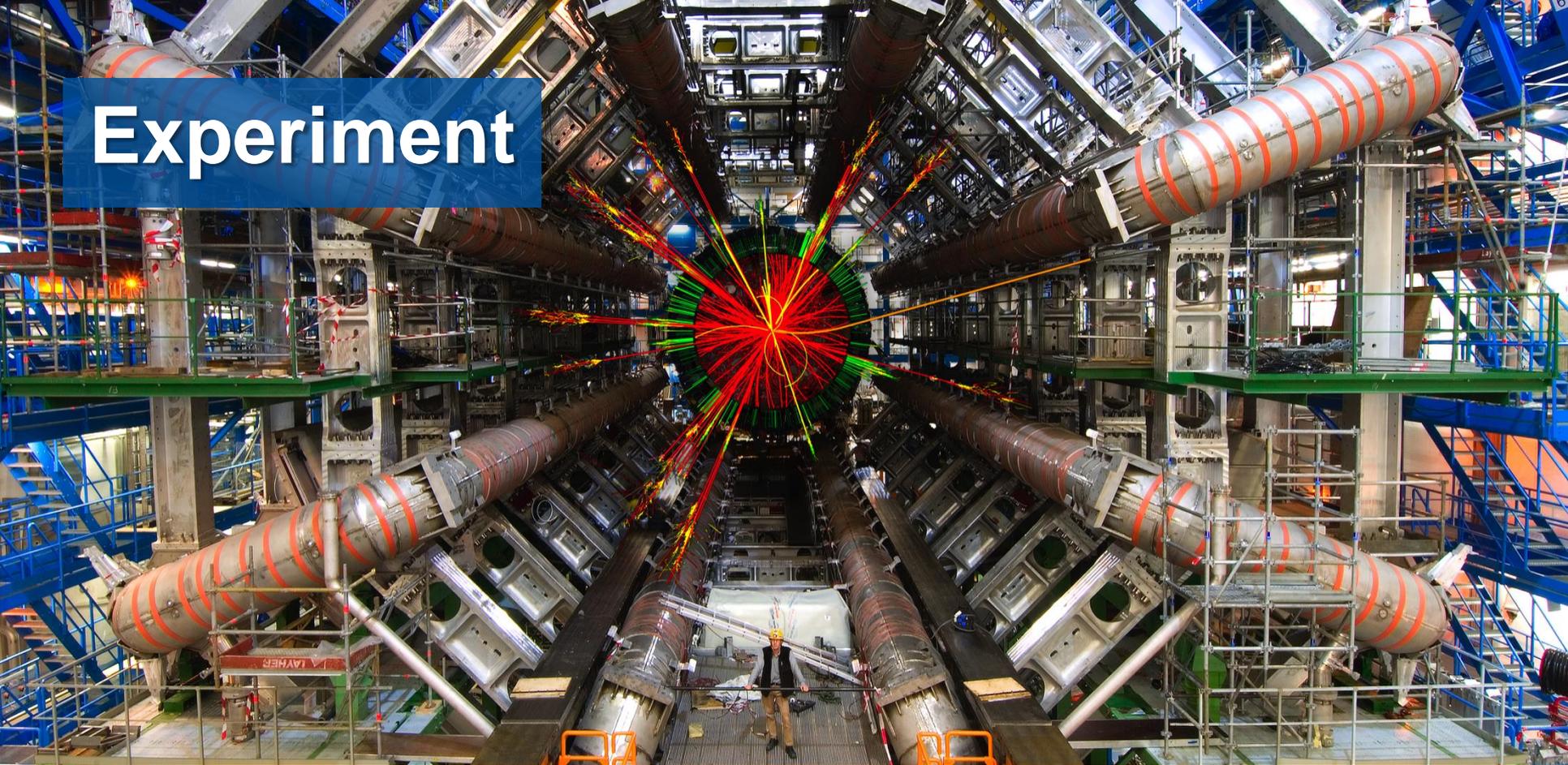


CERN

Wie untersuchen wir?

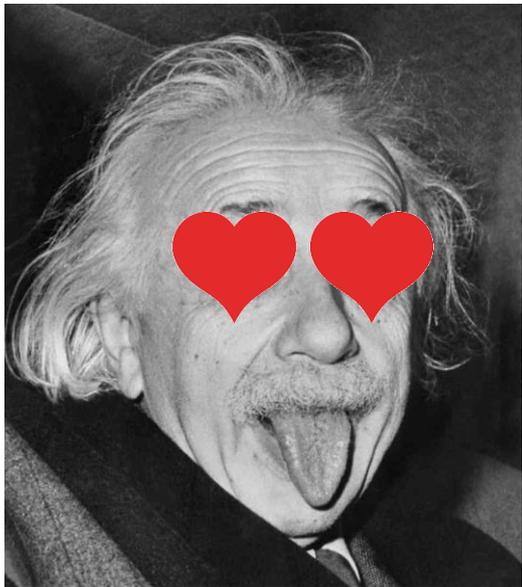


Experiment

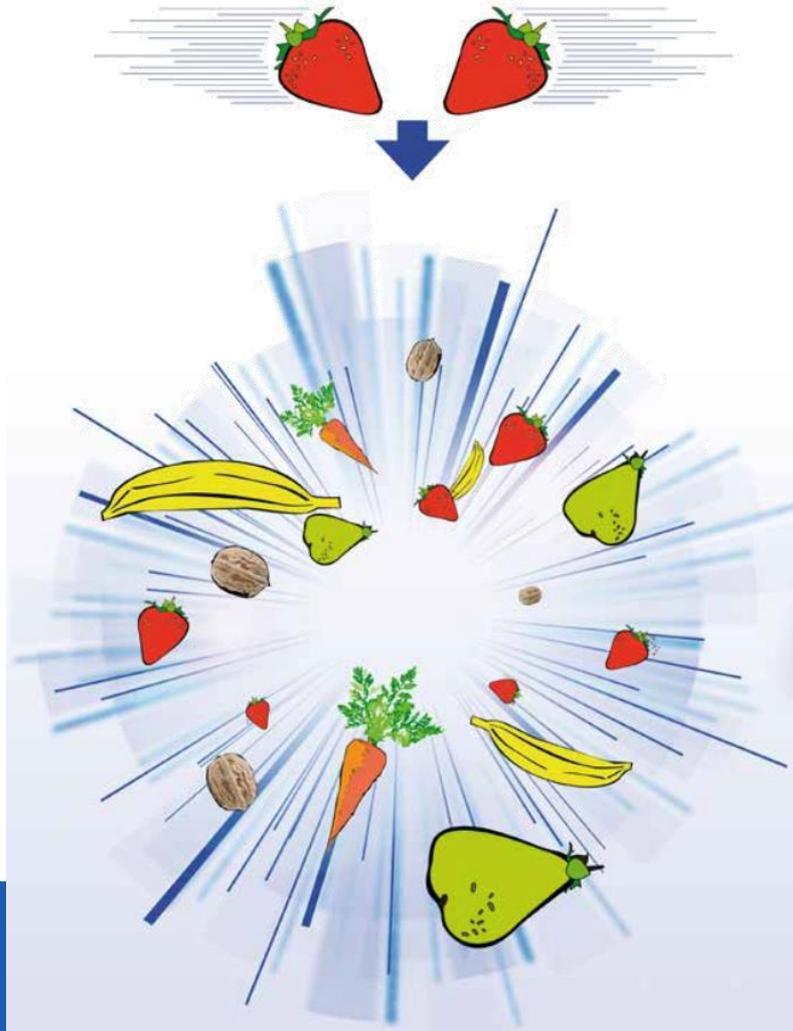


Beschleunigung und Kollision

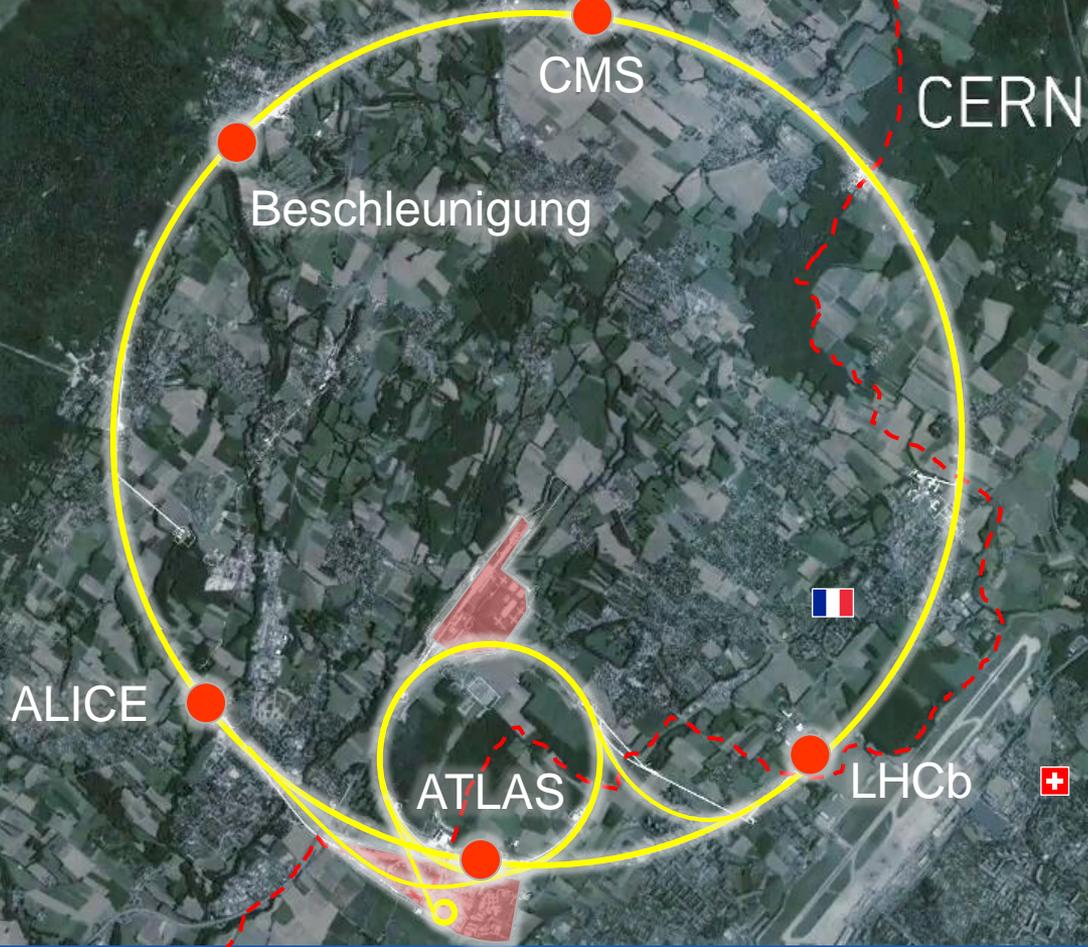




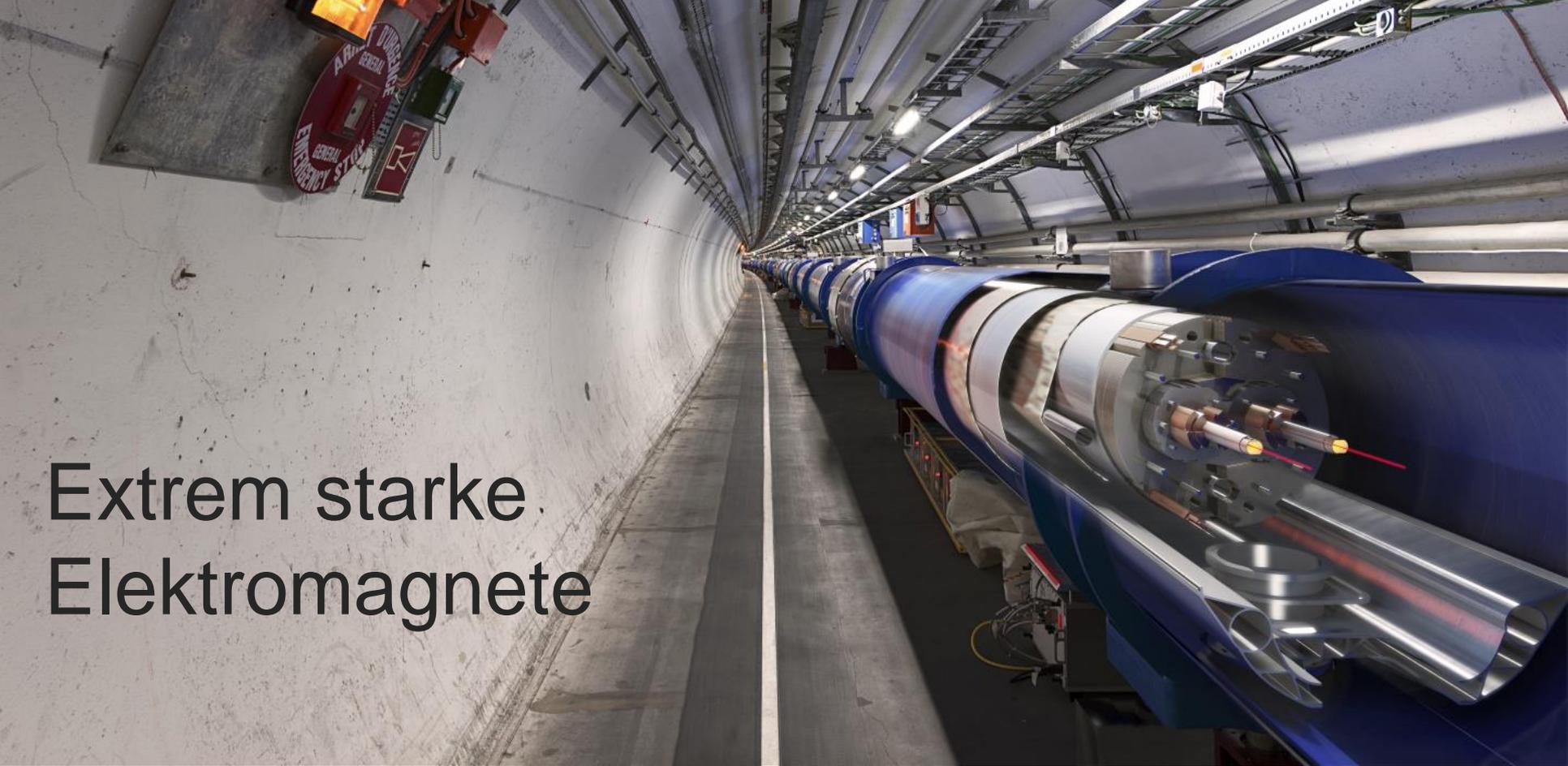
$$E=mc^2$$



LHC



Extrem starke Elektromagnete



Größerer jährlicher Bedarf an elektrischer Energie?



Das ganze CERN Gelände im Betrieb



Der gesamte Kanton Genf

Größerer jährlicher Stromverbrauch?



1,2 TWh



3 TWh

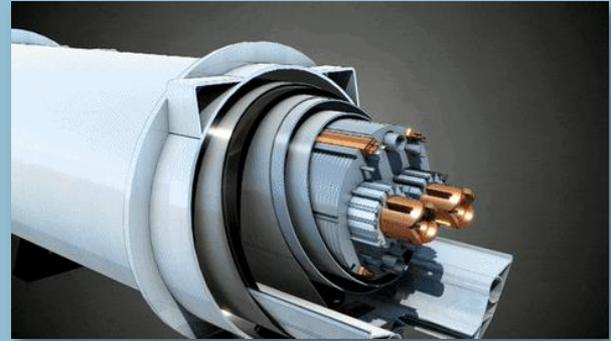


Sehr niedrige
Temperaturen

Wo ist es kälter?



Auf der Mondoberfläche bei Nacht

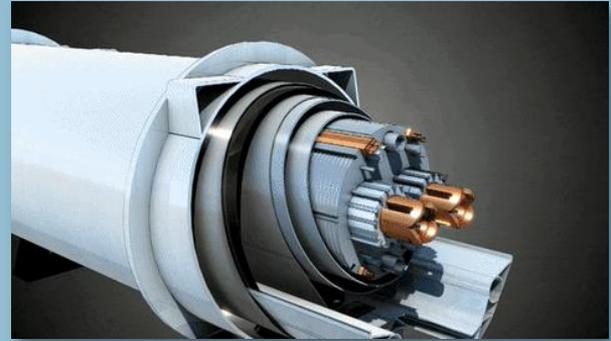


Im Inneren des LHC Strahlrohrs

Wo ist es kälter?



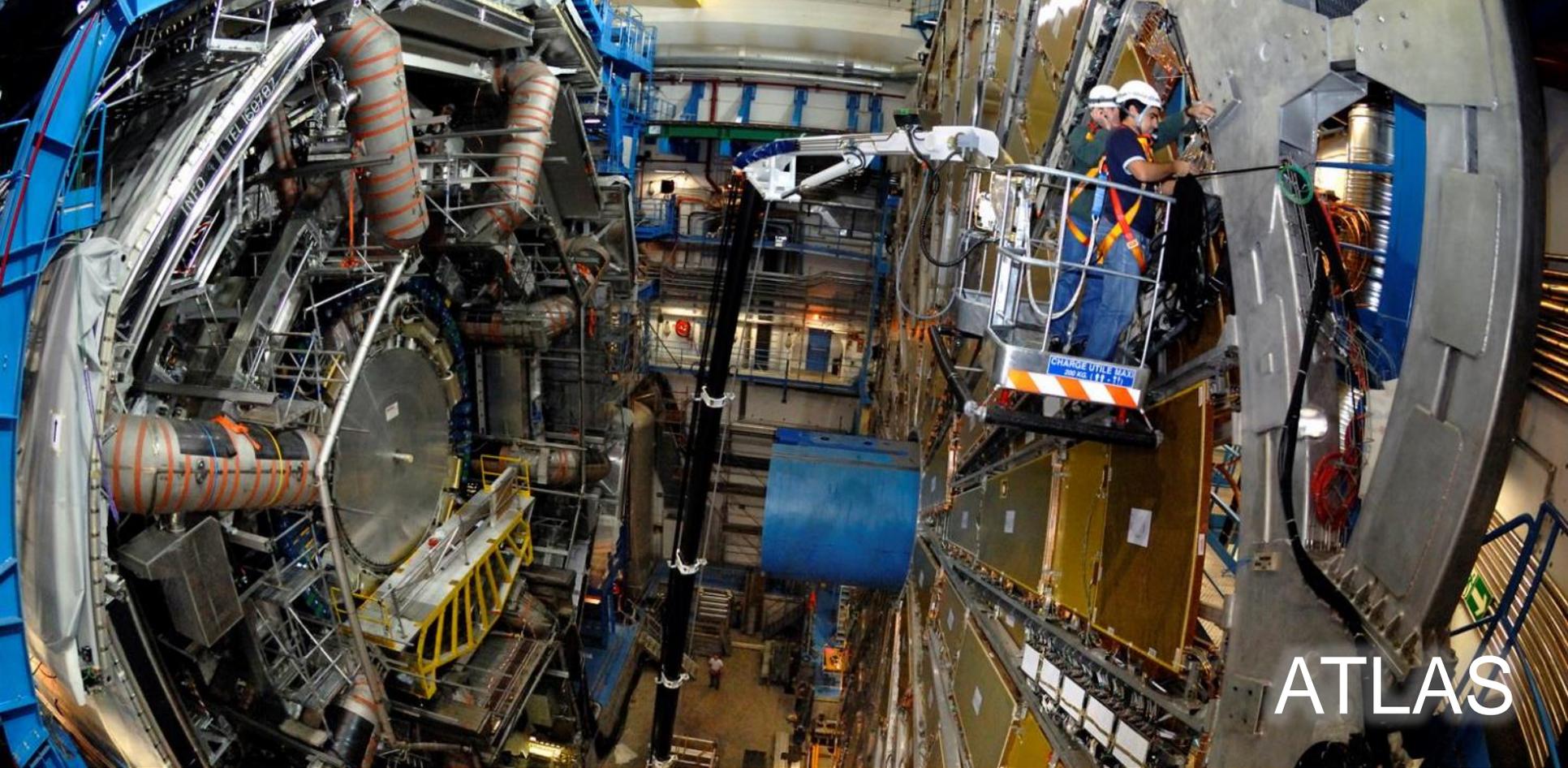
-160°C



-271°C



Ultra-Hoch-Vakuum

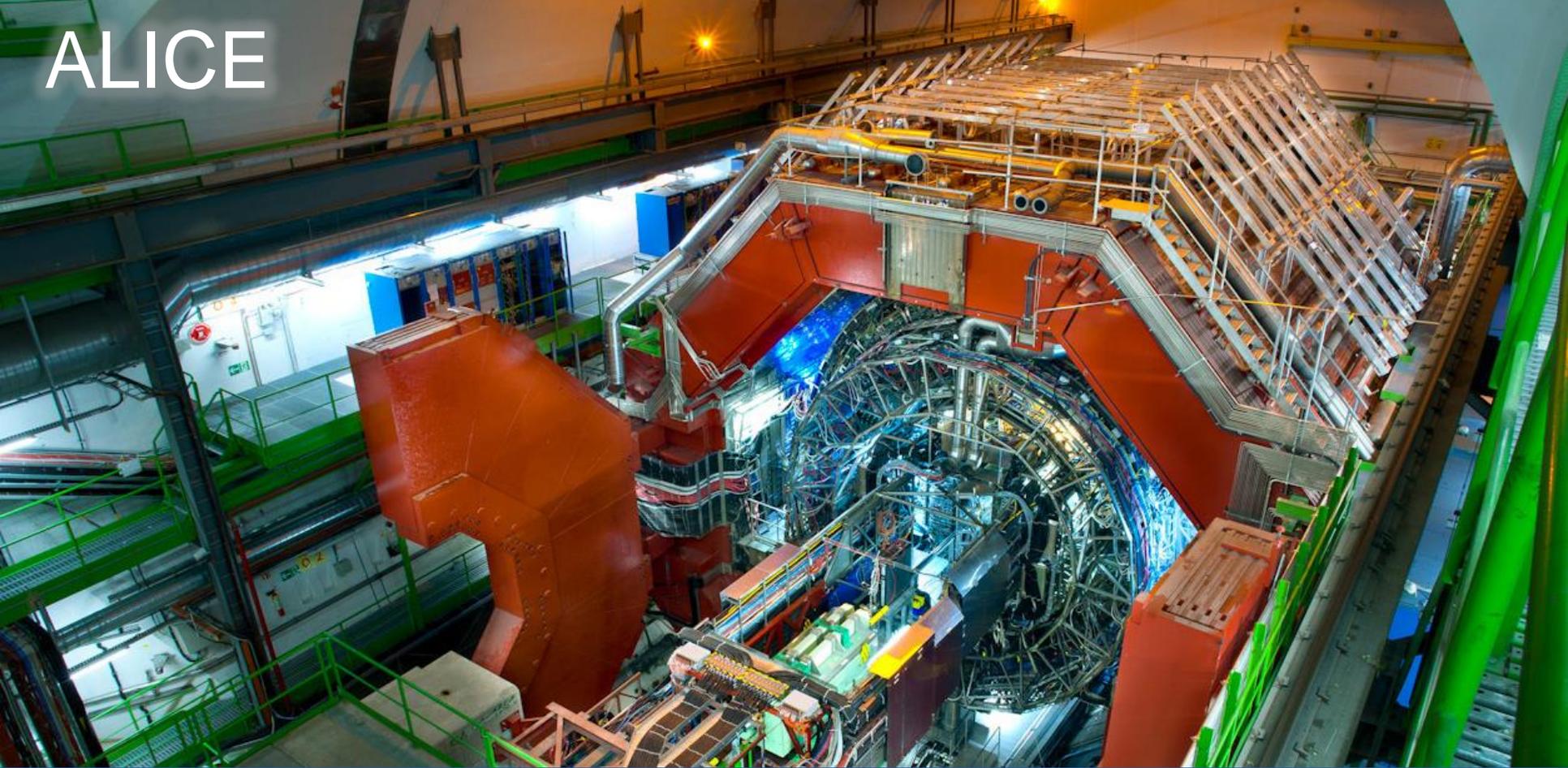


ATLAS

CMS



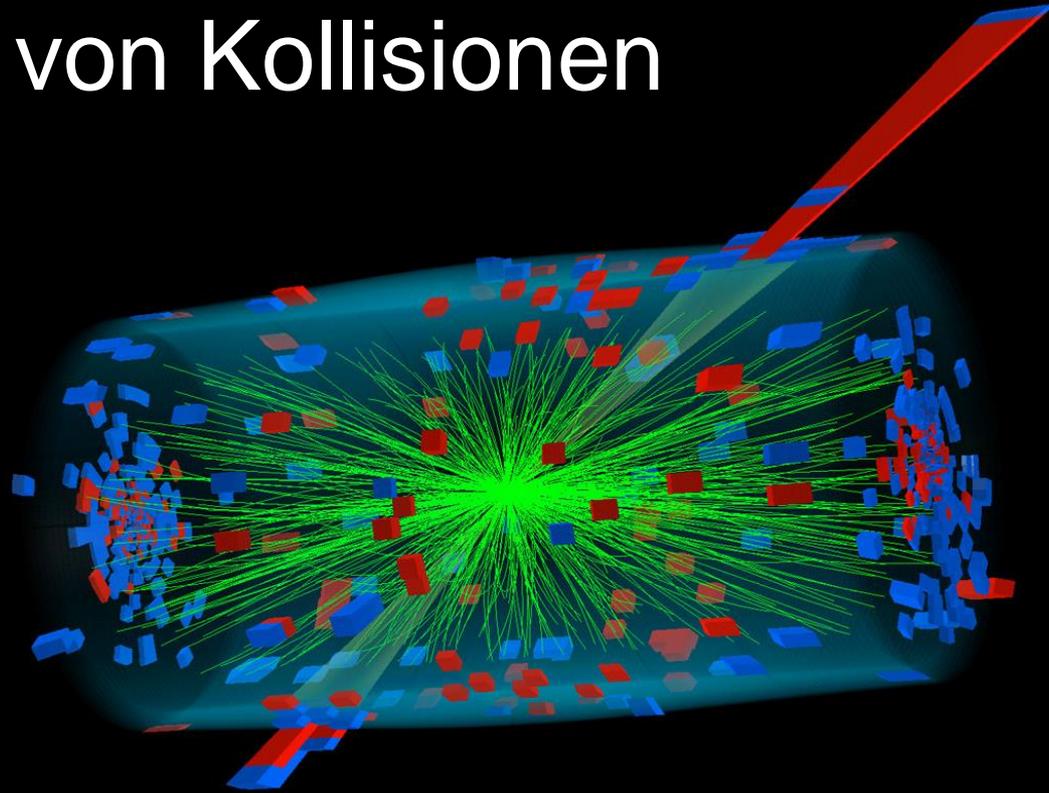
ALICE



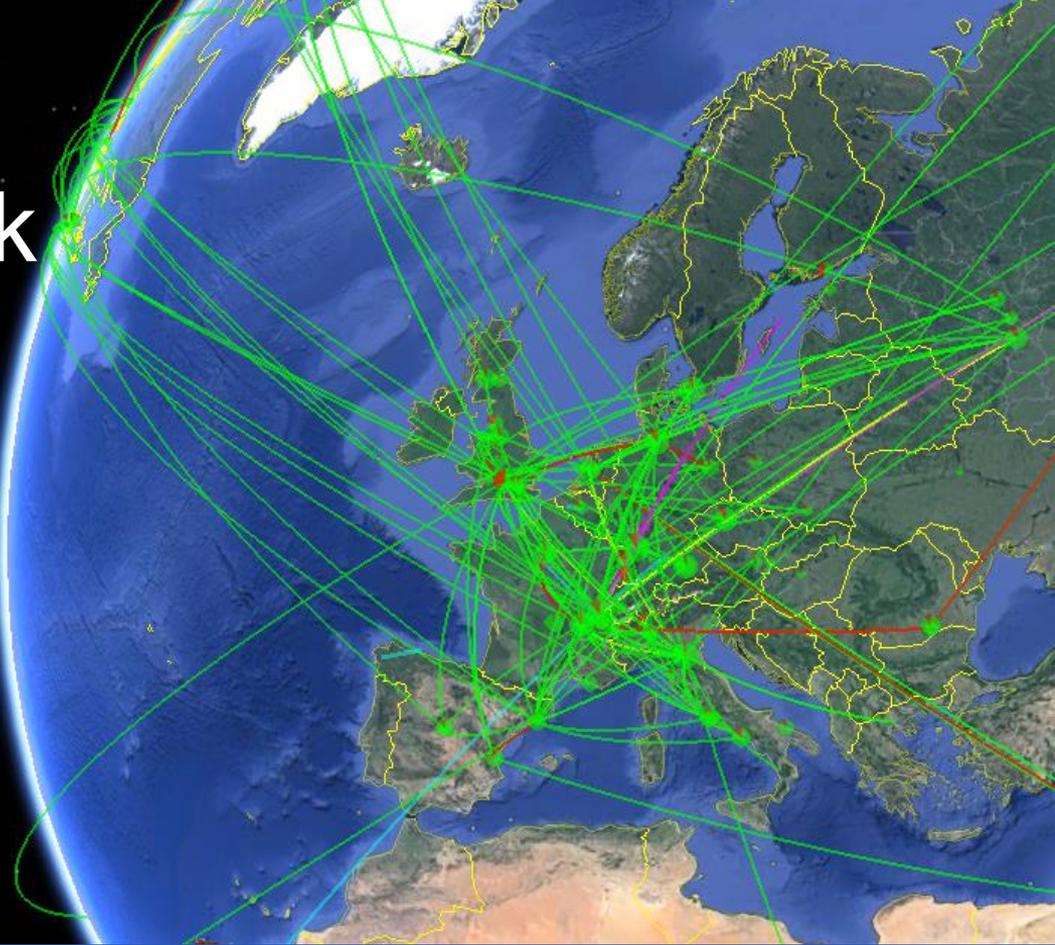


LHCb

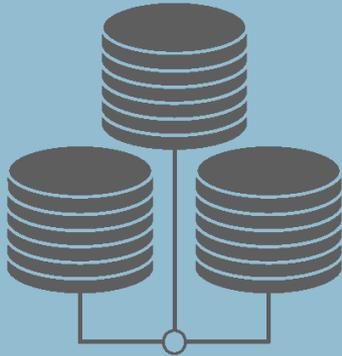
Millionen von Kollisionen



Das größte Computer-Netzwerk



Wo liegen mehr Daten?



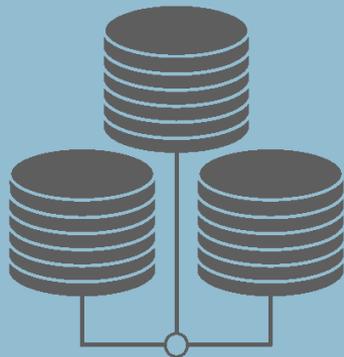
Im CERN Datenzentrum



Auf den Servern von YouTube

Wo liegen mehr Daten?

1 PB = 1000 TB



200 PB

1 EB = 1000 PB = 10^6 TB



Einige EB

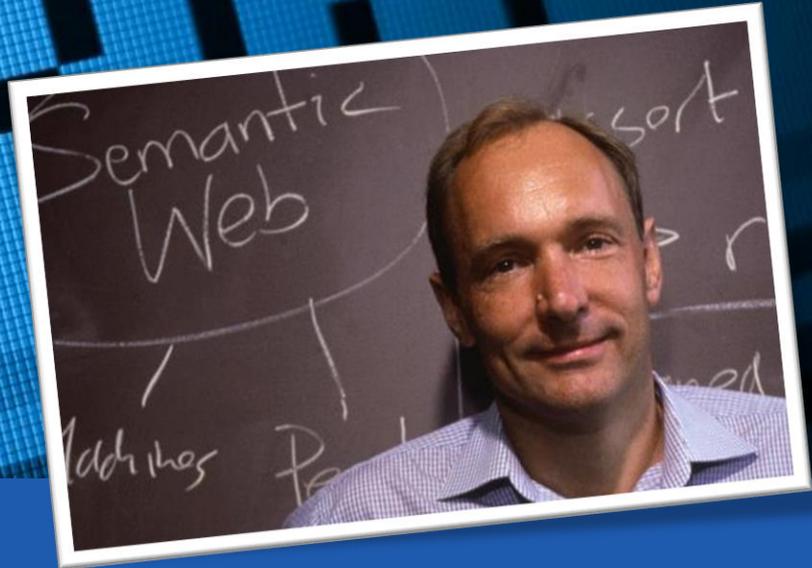
CERN

Und was geht mich das an?

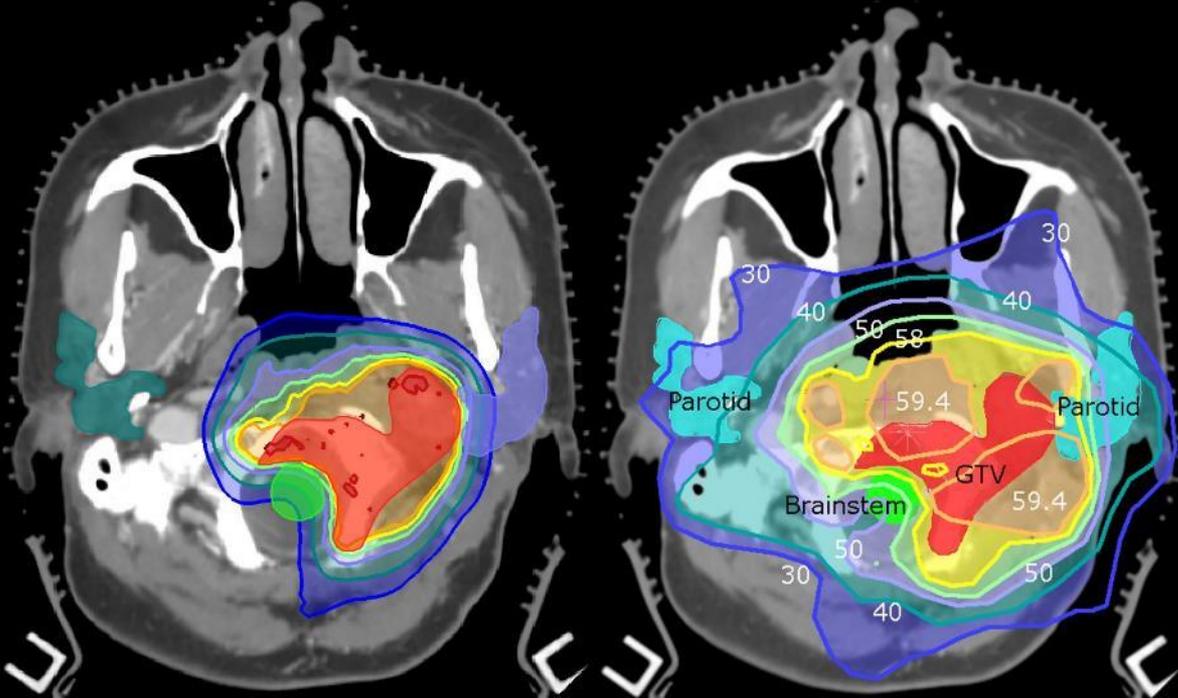


World Wide Web

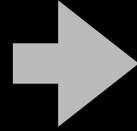
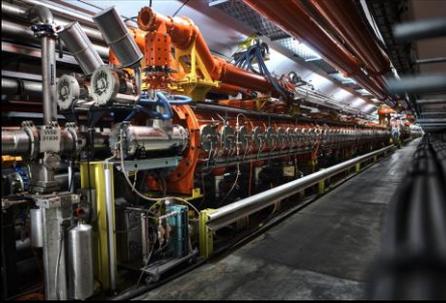
WWW



Medizinische Anwendungen

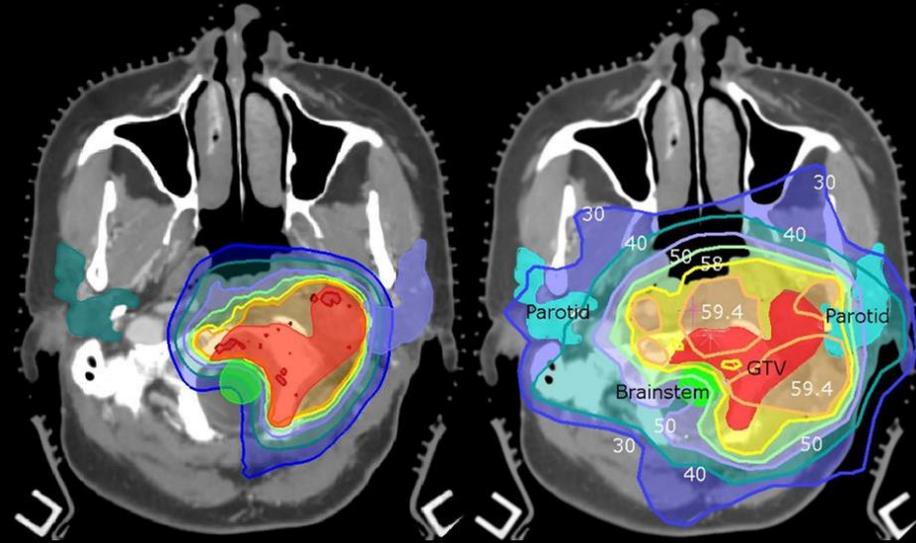


Medizinische Anwendungen



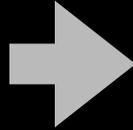
Hadronen-Therapie
Tumorbehandlung mit Ionen

Teilchenbeschleuniger

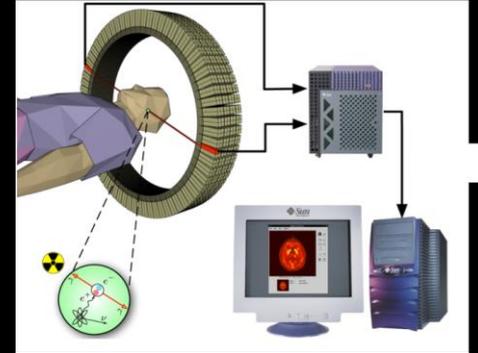
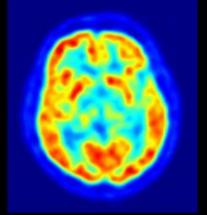


Medizinische Anwendungen

Teilchendetektion



Bildgebende Verfahren
z. B. Positronen-
Emissions-Tomografie
(PET)



Touchscreen



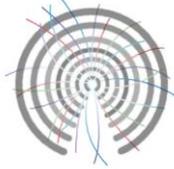
Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit!

Mehr Informationen...

- home.cern
- visit.cern
- careers.cern



Welches **Elementarteilchen** passt am besten zu dir?
cern.ch/identities

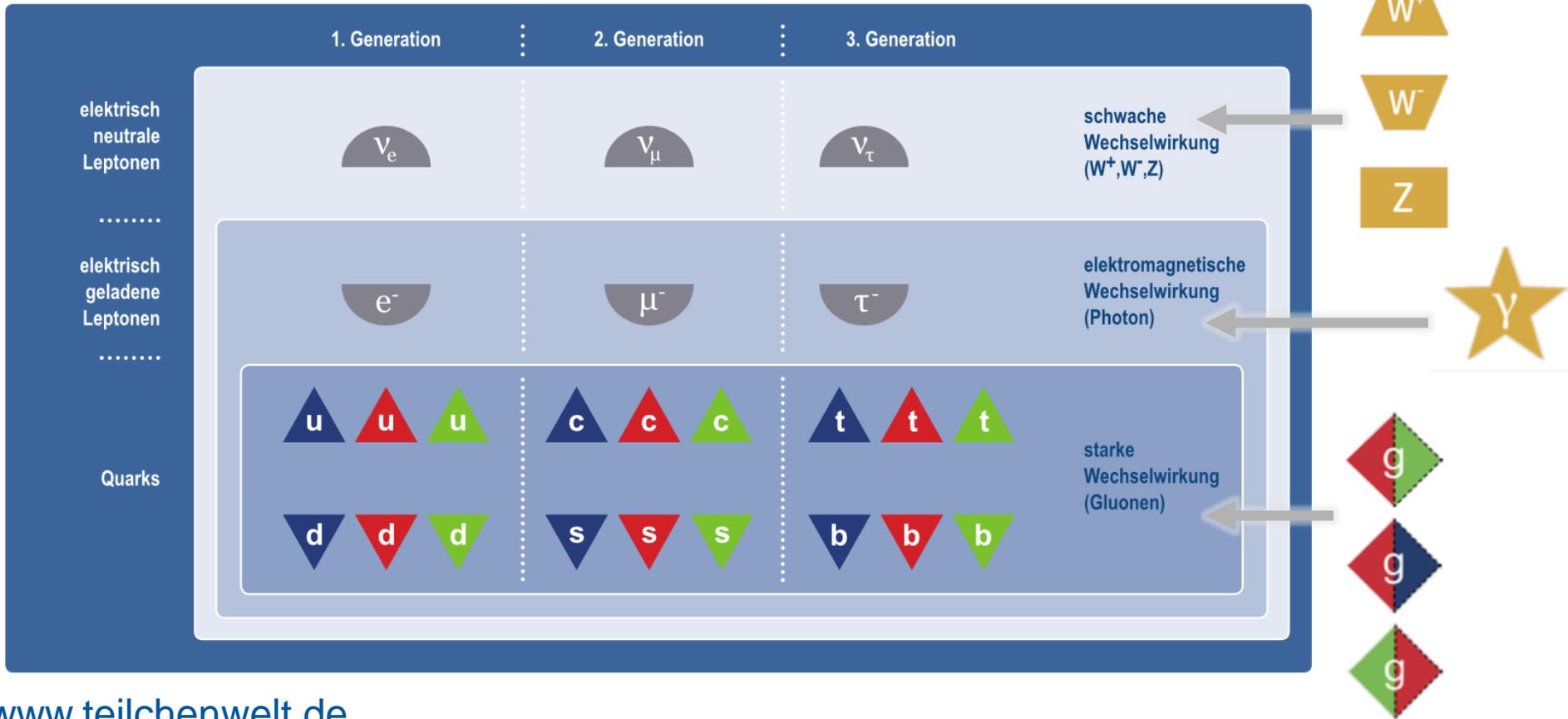


Glückwunsch

Das Teilchen, das laut deiner Antworten am besten zu deiner Persönlichkeit passt, ist ein



Tau Neutrinos sind extrem leichte Teilchen, die fast nie mit anderen Teilchen wechselwirken. Mehr als 100 Billionen Neutrinos fliegen pro Sekunde durch deinen Körper und du merkst es nicht mal! Tau Neutrinos sind gern mit Taus zusammen.



www.teilchenwelt.de

