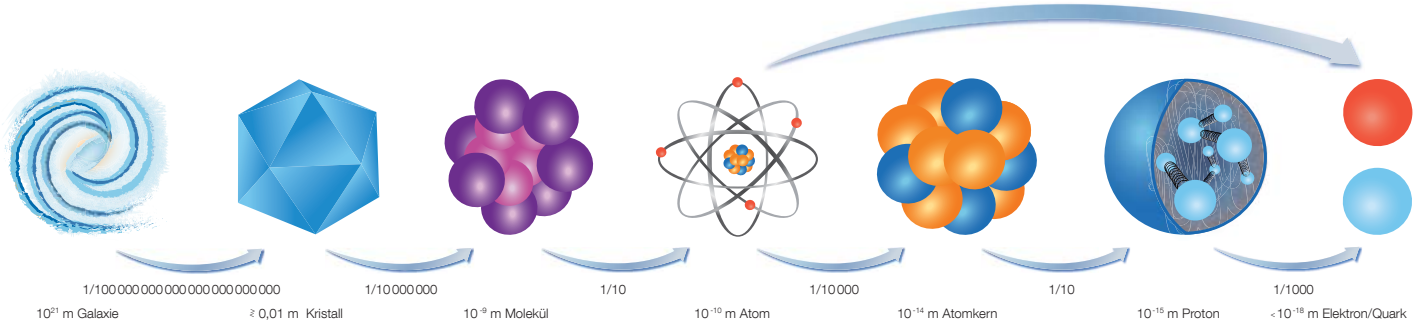
BAUPLAN KOSMOS.

Was die Welt zusammenhält



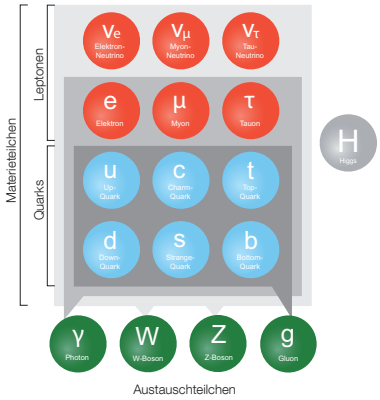
Gravitation

Die Einstein'sche Relativitätstheorie beschreibt die Gravitation perfekt. Alle experimentellen Tests habe dies bisher bestätigt. Demnach ist Gravitation eine Eigenschaft der Geometrie von Raum und Zeit. Materie krümmt die Raumzeit, was die Bewegung der Materie beeinflusst. Diese Theorie ist keine Quantentheorie. An einer Quantentheorie der Gravitation (die es geben muss) wird intensiv geforscht.

Bausteine der Welt

Noch in den 1930er Jahren kannte man lediglich drei elementare Bausteine der Materie: Protonen, Neutronen und Elektronen. Später wurden in der kosmischen Strahlung und in Experimenten an Beschleunigern hunderte neuer Teilchen entdeckt. Nach heutigem Wissen sind die elementaren Bausteine die Quarks und die Leptonen. Aus diesen setzen sich alle weiteren, zuvor entdeckten Teilchen und die gesamte Materie zusammen.

Die Wechselwirkung von Elementarteilchen wird in Quantentheorien durch den Austausch von Teilchen beschrieben, Zerfall und Produktion von Materieteilchen, wie auch Kräfte zwischen ihnen werden durch Austauschteilchen vermittelt. Heute werden drei der vier fundamentalen Kräfte (die elektromagnetische, starke und schwache Kraft) durch Teilchenaustausch mit Quantentheorien beschrieben.



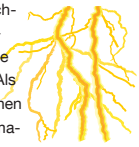
Es wird vermutet, dass Masse in der Physik durch das sogenannte Higgs-Feld vermittelt wird. Je stärker ein Teilchen mit dem Higgs-Feld reagiert, umso mehr Masse hat es und umso leichter kann es das Higgs-Feld in Schwingung versetzen. Diese Schwingungen erzeugen die Higgs-Teilchen, die nach fast 50 Jahren Suche 2012 am CERN entdeckt wurden.

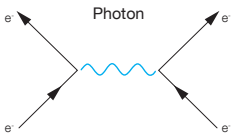
Gravitationskraft

Obwohl die Gravitation die schwächste der vier Kräfte in der Natur ist, ist sie die im Alltag bekannteste. Sie bewirkt die gegenseitige Anziehung von Massen (Gewichtskraft) und den Zusammenhalt von Planetensystemen und Galaxien.

Elektromagnetische Kraft

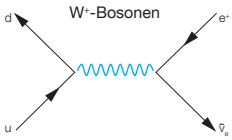
Photonen sind die Austauschteilchen der elektromagnetischen Kraft. Sie wirkt auf alle Teilchen, die geladen sind. Als sichtbares Licht sind Photonen jedem bekannt. Die elektromagnetische Kraft erzeugt Phänomene wie Licht, Elektrizität und Magnetismus.





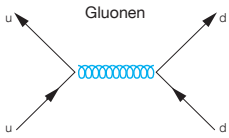
Schwache Kraft

Die schwache Kraft wird über den Austausch von W- und Z-Bosonen vermittelt. 1983 wurden Bosonen am CERN entdeckt. Durch Prozesse bei denen die schwache Kraft wirkt, leuchtet die Sonne.



Starke Kraft

Gluonen, die Austauschteilchen der starken Kraft, wurden 1978 am PETRA-Beschleuniger am DESY entdeckt. Sie wirken wie Klebstoff und halten die Quarks im Proton zusammen.



Beschleuniger | Forschung mit Photonen | Teilchenphysik

Deutsches Elektronen-Synchrotron
Ein Forschungszentrum der Helmholtz-Gemeinschaft

DESY