h) Nennen Sie die vier fundamentalen Wechselwirkungen des Standardmodells der Teilchenphysik und erläutern Sie jeweils deren Bedeutung für die Stabilität schwerer Kerne.

(6 BE)

(60 BE)

(Abiturprüfung 2020)

Das Standardmodell

1964 Entdeckung von Teilchen mit $\frac{1}{3}e$ bzw. $\frac{2}{3}e$
→ Quarks.

Die Baryonen (Proton, Neutron, ...) und Mesonen bestehen aus Quarks

Baryonen: 3 Quarks

Meson: 2 Quarks

Insgesamt: 6 Quarks + Antiteilchen
→ 5.94

heutiger Stand:

Elementarteilchen sind
Leptonen (Elektronen, Neutrinos, ...)
und Quarks.

Wechselwirkungen

Kräfte zwischen den Elementarteilchen

In der Teilchenphysik werden Wechselwirkungen bzw. Kräfte zwischen den Teilchen durch sog. Austauschteilchen beschrieben.

(vgl. George Gamow: Knochen als Austausch-
teilchen zwischen zwei Neutrons)

- Gravitationskraft zwischen Teilchen mit Masse wird durch das Graviton vermittelt
(bis heute nicht experimentell gefunden)
- elektromagnetische Kraft zwischen geladenen Teilchen wird durch das Photon vermittelt.
- starke Kraft zwischen den Quarks wirkt, d.h. zwischen Teilchen, die sog. Farbladung besitzen (Rot, Grün, Blau; zusätzliche Eigenschaft von Quarks):
durch Gluonen vermittelt
(→ S.96)
- Schwache Kraft wirkt zwischen Teilchen, die die sog. „Flavourladung“ besitzen (z.B. Leptonen und Quarks):
wird durch Bosonen vermittelt
(W^+ , W^- , Z^0 - Boson)