

In dieser Stunde haben wir mit dem Thema „Kerne und Sterne“ begonnen. Vorher haben wir noch einmal Größenordnungen in der Physik besprochen, denn obwohl Kerne ca. 10^{-14} Meter groß sind und unsere Sonne als eher kleiner Stern ca. 10^9 Meter groß ist, haben beide ziemlich viel miteinander zu tun.

Größenordnungen

Am Beispiel von einem Meter: Ein Meter entspricht 10 Dezimeter (dm) bzw. 100 Zentimeter oder 1000 Millimeter, was bekannt sein dürfte. In der Physik ist es aber oft nötig, noch viel kleinere bzw. größere Einheiten anzugeben. Die wichtigsten sind diese:

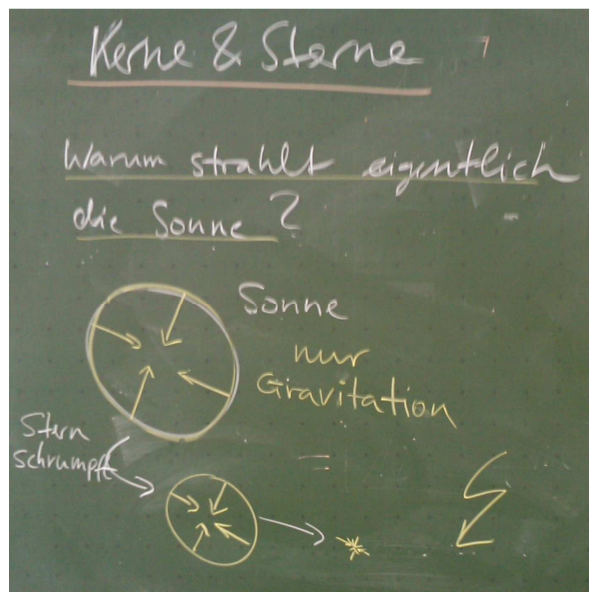
Besonders kleine Einheiten

1fm	– 1 Femtometer	– 10^{-15} Meter
1pm	– 1 Pikometer	– 10^{-12} Meter
1nm	– 1 Nanometer	– 10^{-9} Meter
1 μ m	– 1 Mikrometer	– 10^{-6} Meter

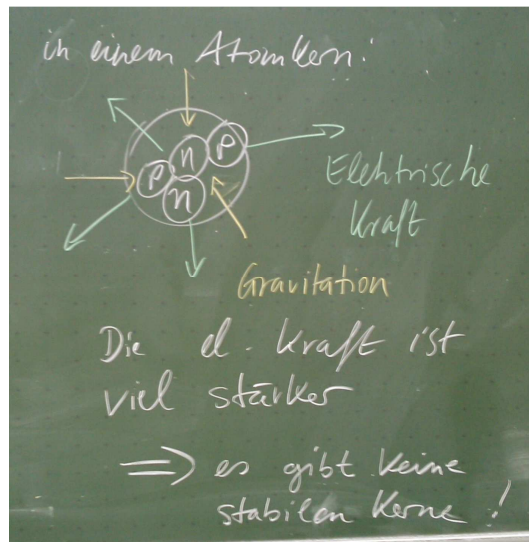
Besonders große Einheiten

1Tm	– 1 Terameter	– 10^{12} Meter
1Gm	– 1 Gigameter	– 10^9 Meter
1Mm	– 1 Megameter	– 10^6 Meter
1km	– 1 Kilometer	– 10^3 Meter

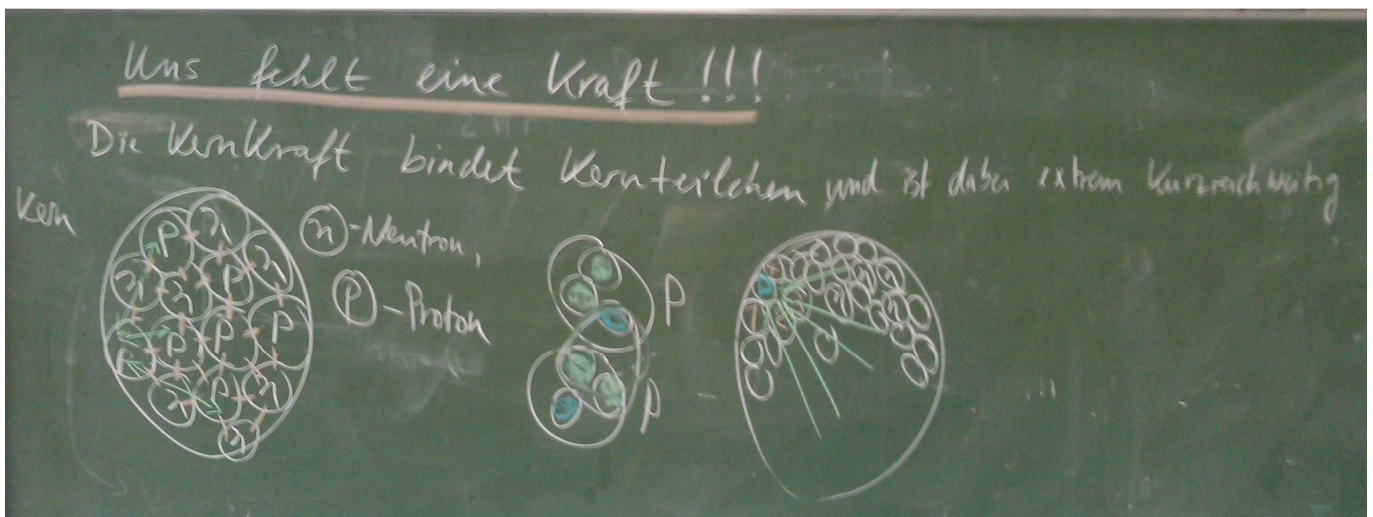
Tafelbild



Wir beginnen mit einer scheinbar einfachen Fragestellung. *Wieso strahlt eigentlich die Sonne?* Denn sie sollte gar nicht da sein! Durch die Gravitation müsste sie in sich zusammenfallen. Retten können wir uns mit der abstoßenden elektrischen Kraft. Denn Atomkerne enthalten Protonen und schrumpft die Sonne zu sehr, stoßen sich die Protonen irgendwann ab, denn die elektrische Kraft ist auf kleiner Distanz viel stärker als die Gravitationskraft. Dadurch bekommen wir aber ein neues Problem:



Es dürfte wiederum keine Atomkerne geben. Zwar kann eine Sonne existieren (warum sie strahlt, ist aber immer noch nicht geklärt), aber sie dürfte nicht aus Atomen mit Atomkernen bestehen. Und uns gäbe es damit auch nicht...



Es gibt definitiv eine weitere, uns bisher nicht bekannte Kraft. Sie muss auf kurze Strecken stärker sein als die elektrische Kraft und anziehend wirken. Nur so können Kerne stabil zusammenhalten. Diese Kraft ist die Kernkraft und die (uns bekannte) stärkste Kraft im Universum.

Klar ist, dass die Kernkraft nicht auf große Distanzen wirken kann. Wäre dem so, dann würde die Sonne ja doch wieder zusammenfallen und das ist nicht der Fall. Die Kernkraft kann wirklich nur in ganz kleinem Raum die elektrische Kraft überwinden und sie ist tatsächlich nur für einige Femtometer (s. oben) stärker als die elektrische Kraft.

Dass die Kernkraft extrem kurzreichweitig ist, bringt neue Phänomene hervor. Große Atomkerne sind einige Dutzend Femtometer im Durchmesser groß. Das bedeutet, dass hier die Kernkraft und die abstoßende elektrische Kraft in etwa gleichstark sind. Ein solcher Kern ist daher nicht unbedingt stabil; er kann auseinanderbrechen. Dies bezeichnet man als radioaktiven Zerfall.