

Physik - Zusammenfassung fürs Abitur

Maximilian Penke, Emil Maihorn

January 2024

Abstract

Dies ist eine Zusammenfassung für die Inhalte des Berliner Abiturs von 2024 im Fach Physik. Dabei ist das in die vier Halbjahre unterteilt, wobei es jeweils Differenzierungen gibt. Dafür werden die Inhalte der Einzelthemen erklärt, mit der allgemeinen Umsetzungsweise versehen und darauf folgend mit unterschiedlichen Beispielen veranschaulicht.

Gliederung

1 Allgemeine Hinweise zur Notation	2
1.1 Koordinatensysteme	2
1.2 Felder skizzieren	3
1.3 Schaltkreise und Versuchsaufbauten	3
1.4 Notation in der Rechnung	3
2 Q1: Gravitation	3
2.1 Einführung in Felder	3
2.2 Darstellung von Feldern	3
2.3 Impulserhaltungssatz	3
2.4 Gravitation	3
2.4.1 Kosmische Geschwindigkeiten	3
2.4.2 Keplersche Gesetze	4
2.5 Gravitationskraft und Berechnung	4
2.6 Elektrisches Feld	4
2.6.1 Kondensatoren	4
2.7 Magnetisches Feld	5
3 Q2: Elektromagnetische Wellen	5
3.1 Elektromagnetische Induktion	5
3.2 Wahlgebiet Wechselstrom	5
3.2.1 Phasenverschiebung	5
3.2.2 Widerstände (Ohmscher, Kapazitiver und Induktiver)	5
3.2.3 Scheinwiderstand bei einer Reihenschaltung von ohmschen, kapazitivem und induktivem Widerstand	5
3.3 Elektromagnetische Schwingungen	5
4 Q3: Quantenphysik	5
4.1 Ladungsträger in elektrischen und magnetischen Feldern	6
4.2 Eigenschaften von Quantenobjekten Nicht Gegenstand der Aufgabenstellung ist der Compton-Effekt	6
4.3 Röntgenstrahlung	6
5 Q4: Kernphysik	6
5.1 Atomhülle	6
5.2 Atomkern	6
5.2.1 Fusionsenergie	6
5.2.2 Einheiten für Radioaktive Strahlung	8
5.3 Termschemata für Kernumwandlung	10

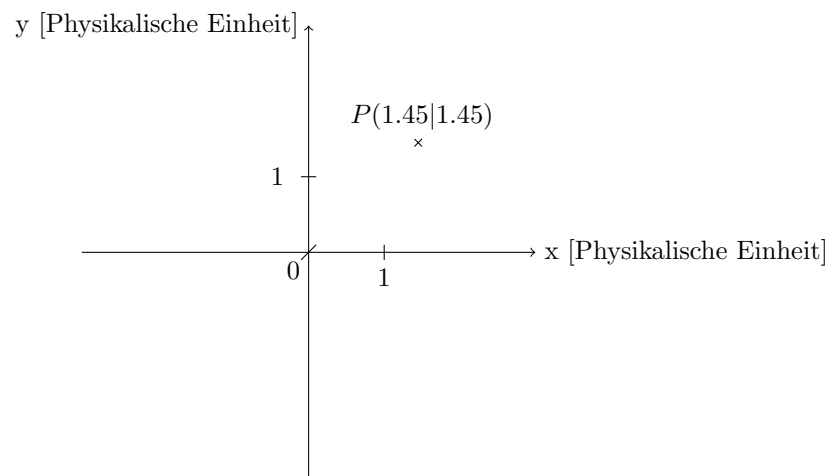
1 Allgemeine Hinweise zur Notation

1.1 Koordinatensysteme

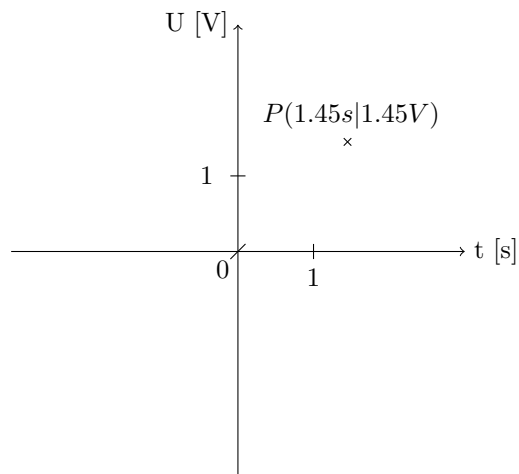
mehr unter [material](#)

Zu beachten:

- Die Pfeile an der x- und y-Achse und die x- und y- Achsenbeschriftung
- Die Kennzeichnung des Koordinatenursprungs und die x- und y-Achseneinteilung
- Die Einzeichnung eines Punktes mit einem Kreuz
- Punktkennzeichnung mit der Beschreibung



Beispiel:



1.2 Felder skizzieren

Zu beachten:

1. Feldlinien sind Vektoren
2. Der Schwanz von Feldlinien beginnt stets am Ursprung
3. Feldlinien werden mit gleichem Abstand zueinander gezeichnet, wenn das Feld homogen ist.
4. Je dichter die Feldlinien, desto stärker das Feld.

1.3 Schaltkreise und Versuchsaufbauten

1.4 Notation in der Rechnung

Geg, Ges und Lös sind nicht Pflicht aber hilfreich!

Einheitenumrechnung ist ebenfalls nicht Pflicht, aber eine sehr gute Methode, um die Korrektheit der Antwort zu überprüfen.

Diese kann in einer Nebenrechnung vollzogen werden.

Generell gilt: stets in 10er-Potenzen umformen und damit rechnen!

Regeln zur Potenzumformung: $10^m \cdot 10^n = 10^{m+n}$, $\frac{10^m}{10^n} = 10^{m-n}$

Stets bedenken: Aus Subtraktionen und Summen kürzen nur die Dummen!

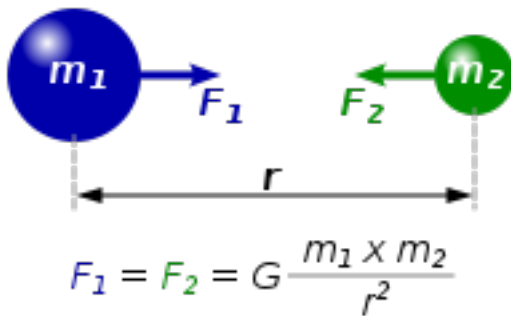
2 Q1: Graviattion

Material

2.1 Einführung in Felder

In der Physik werden Felder genutzt, um Kräfte, Flüsse und Bewegungen zu beschreiben. Die Felder, die für uns wichtig sind, sind sog. Vektorfelder der Elektromagnetischen Kraft und der Gravitationskraft.

In der Physik werden Kräfte zwischen zwei Objekten gerne mit Vektoren beschrieben. Ungefähr so: Die Massen m_1 und m_2



ziehen sich durch Gravitation an.

2.2 Darstellung von Feldern

2.3 Impulserhaltungssatz

2.4 Gravitation

Einführung

Gravitationskraft beschreibt eine Kraft zwischen zwei Massen. Gravitationskraft nimmt mit größerer Entfernung der Massen ab und lässt sich im Gegensatz zu Magnet- und Elektrischenfeldern abschirmen. Im Raum lässt ein Gravitationsfeld Kraft auf Massen wirken. Dieses Feld geht von Massen aus.

2.4.1 Kosmische Geschwindigkeiten

1. Kosmische Geschwindigkeit

Die erste Kosmische Geschwindigkeit beschreibt die nötige Geschwindigkeit, welche ein Körper haben muss, um in seiner kreisförmigen Umlaufbahn zu bleiben. Sie lässt sich aus der Gleichsetzung der Zentripetalkraft und dem Gesetz Universalen Gravitation herleiten.

$$v_{k_1} = \sqrt{\frac{G \cdot M}{r}}$$

2. Kosmische Geschwindigkeit

Die zweite Kosmischegeschwindigkeit beschreibt die nötige Geschwindigkeit um aus dem Gravitationsfeld einer Masse zu entkommen. Sie lässt sich

$$ArbeitsimGravitationsfeld \longrightarrow W_G = f_G \cdot r$$

$$umstellennachv \longrightarrow W_g = E_{Kin} = \frac{1}{2}m \cdot v^2 = f_g \cdot r$$

$$v_{k_2} = \sqrt{\frac{2 \cdot G \cdot M}{r}}$$

2.4.2 Keplersche Gesetze

1. Keplersche Gesetz

Die Bahn eines Jeden Planeten ist Elliptisch in einem der Brennpunkte steht die Sonne.

2. Keplersche Gesetz

Die Geschwindigkeit der Planeten, auf ihre Bahnellipse, variieren so, dass eine von der Sonne zum Planeten gezogene Fahrstrahl, in gleichen Zeiten gleiche Flächen überstreift.

3. Keplersche Gesetz

2.5 Gravitationskraft und Berechnung

2.6 Elektrisches Feld

Einführung

Elektrischefelder sind Felder welche eine Kraftwirkung auf Ladungen und Geledene Teilchen haben. Sie gehen von Geledenen Teilchen und Ladungen aus. Es gibt Positive sowie Negative Ladungen. Gleiche Ladungen stoßen sich gegenseitig ab. Unterschiedliche Ladungen ziehen sich gegenseitig an.

Elektrisches Potential Potentiale sind eigenschaften eines Feldes welche die Wirkung des Feldes auf Jeglichen Ladung beschreiben. Damit beschreibt es die Stärke des Feldes an einem Bestimmten Ort. Equipotential ebene beschreibt die Ebene gleichen Potentials in dem Feld. Aus diesem Grund ist eine Verschiebung einer Ladung in einer Equipotentialebene Energetisch "Kostenlos".

2.6.1 Kondensatoren

Einführung

Ein Kondensator ist eine Methode mit welcher Energie in einem Elektrischen Feld gespeichert wird. Das Elektrische Feld wird im Kondensator aufgebaut indem Spannungen zwischen den beiden Kondensatorplatten aufgebaut werden und sich die Ladungen zu den Kondensatorplatten bewegen.

Physikalische Größen

Kapazität - C Die Kapazität gibt die Menge der Ladungen an, welche gespeichert werden können.

$$C = \frac{Q}{U} = [f] = \left[\frac{A \cdot s}{V}\right]$$

Elektrische Feldstärke Sie beschreibt die Kraft welche auf Jegliche Ladung zwischen den Kondensatorplatten wirkt.

$$imKondensator \longrightarrow E = \frac{U}{d}$$

$$Allgemein \longrightarrow E = \frac{F}{Q}$$

Kapazitiven Widerstand Im Gleichstromkreis wirkt der Kondensator wie ein Widerstand. Der Widerstand ist Unendlich, da kein Strom fließen kann.

Durchschlagsfestigkeit Die Durchschlagsfestigkeit ist eine Eigenschaft des Isolators zwischen den Kondensatorplatten, ab welchem ein Ladungsdurchschlag stattfindet. Sie wird experimentell ermittelt.

$$E_d = \frac{U_d}{d}$$

Aufladen eines Kondensators Das Aufladen eines Kondensators nähert sich asymptotisch einer Spannung, da sich an den Kondensatorplatten Ladungen sammeln und somit ein Widerstand für das Erhöhen der Ladungsmenge, weshalb sich dies asymptotisch verhält.

Spannung Die Spannung beschreibt die Differenz zwischen zwei Ladungen.

$$\text{Für Homogene Felder} \rightarrow U = \Delta\phi = \phi_1 - \phi_2$$

$$\text{Für inhomogene Felder} \rightarrow U =$$

Verhalten in Schaltungen

Kapazität in Reihe Der Kehrwert der Gesamtkapazität ist die Summe der Kehrwerte der Kapazitäten.

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$$

Falls man die Kapazität eines Systems erhöhen möchte, muss man Kondensatoren parallel schalten.

Spannung in Reihe Die gesamte Spannung, die in einem in Reihe geschalteten Kondensator konstruiert entspricht der Summe der einzelnen Kondensatoren.

$$U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$$

Kapazität in Parallel Die gesamte Kapazität eines Kondensatorsystems ist die Summe aller einzelnen Kondensatoren

$$C = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

Spannung in Parallel Die gesamte Spannung ist gleich der einzelnen Spannung der Kondensatoren

$$U = U_1 = U_2 = \dots = U_n$$

2.7 Magnetisches Feld

3 Q2: Elektromagnetische Wellen

Material

3.1 Elektromagnetische Induktion

3.2 Wahlgebiet Wechselstrom

3.2.1 Phasenverschiebung

3.2.2 Widerstände (Ohmscher, Kapazitiver und Induktiver)

3.2.3 Scheinwiderstand bei einer Reihenschaltung von ohmschen, kapazitivem und induktivem Widerstand

3.3 Elektromagnetische Schwingungen

4 Q3: Quantenphysik

Material

4.1 Ladungsträger in elektrischen und magnetischen Feldern

4.2 Eigenschaften von Quantenobjekten Nicht Genegstand der Aufgabenstellung ist der Compton-Effekt

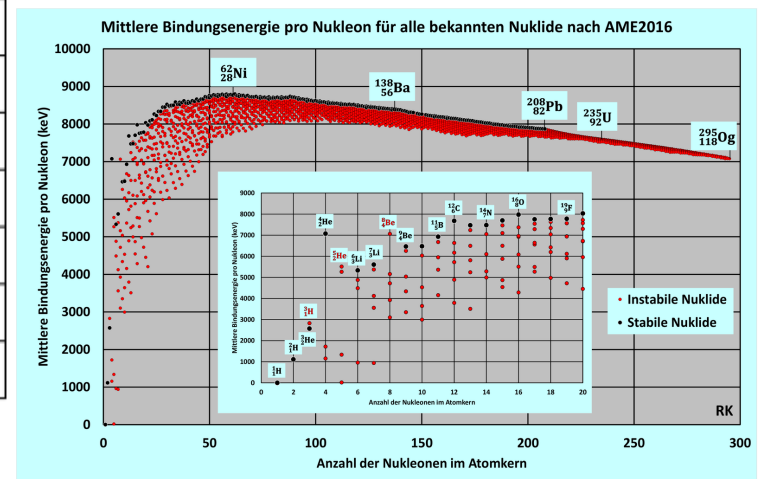
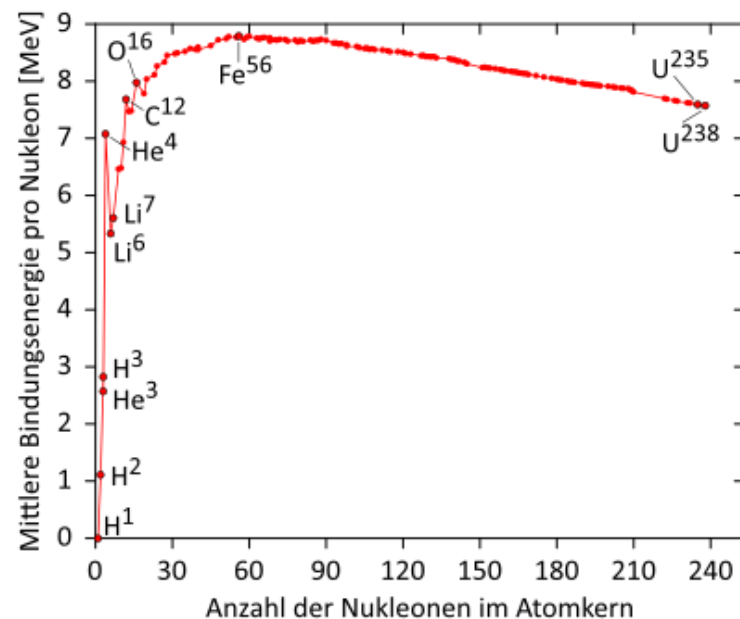
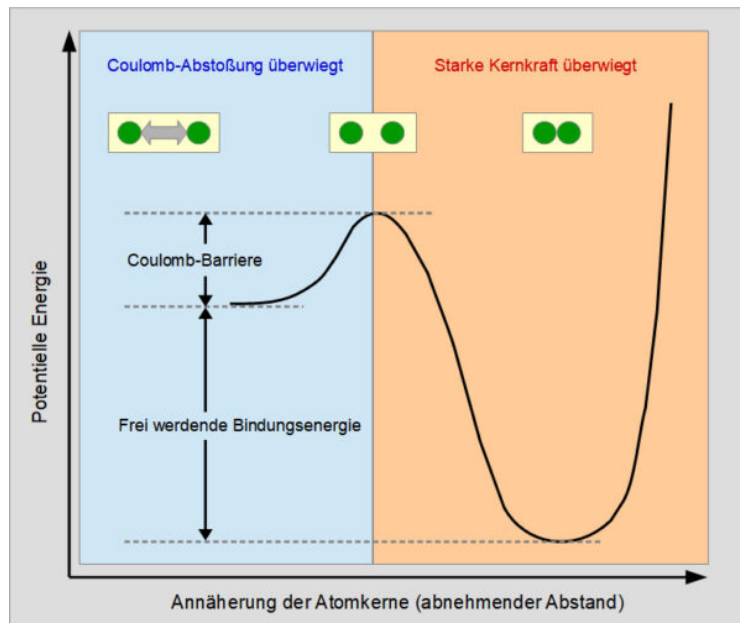
4.3 Röntgenstrahlung

5 Q4: Kernphysik

5.1 Atomhülle

5.2 Atomkern

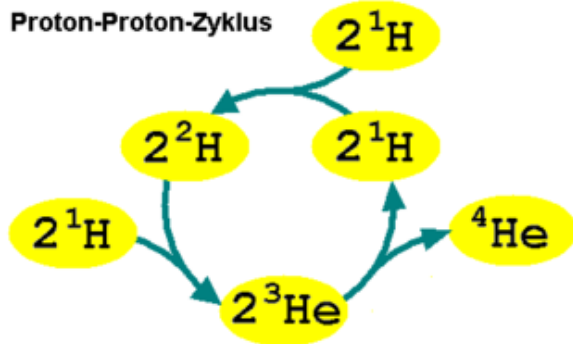
5.2.1 Fusionsenergie



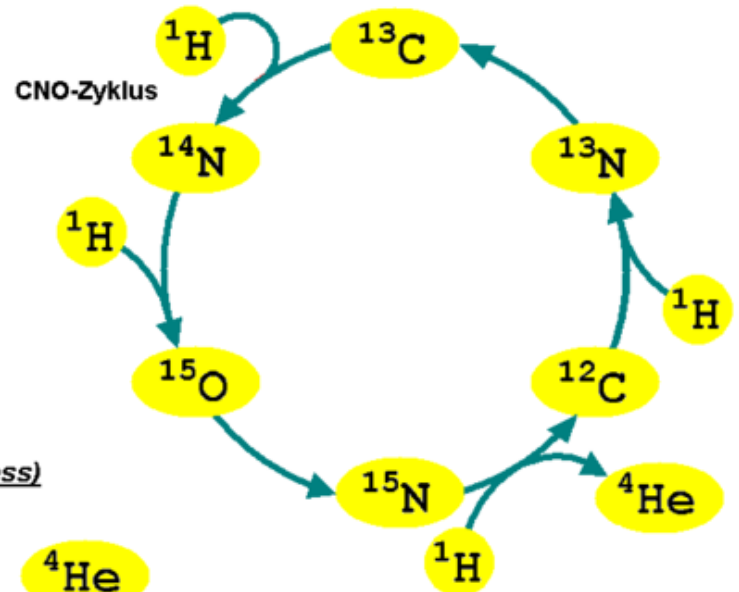
Wasserstoff-Brennen

($15 - 60 \cdot 10^6 \text{ K}$)

Proton-Proton-Zyklus



CNO-Zyklus



Helium-Brennen (3α -Prozess)

($100 - 200 \cdot 10^6 \text{ K}$)



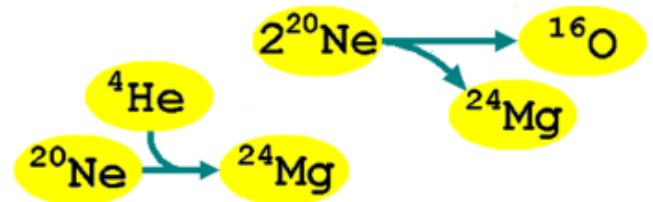
Kohlenstoff-Brennen

($500 - 900 \cdot 10^6 \text{ K}$)



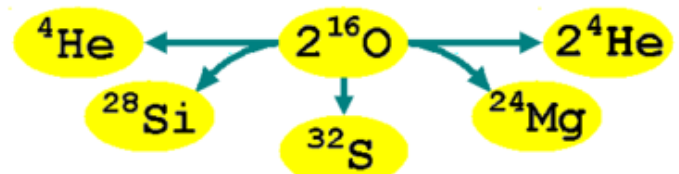
Neon-Brennen

($1200 - 1700 \cdot 10^6 \text{ K}$)



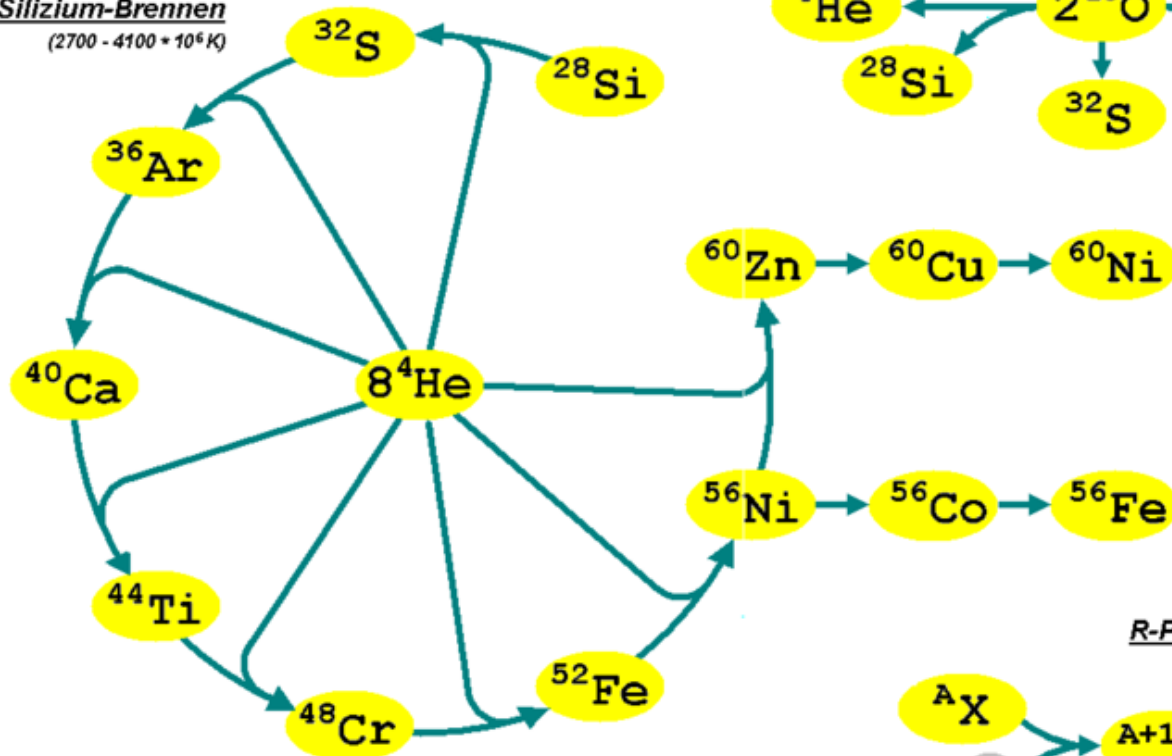
Sauerstoff-Brennen

($1500 - 2300 \cdot 10^6 \text{ K}$)

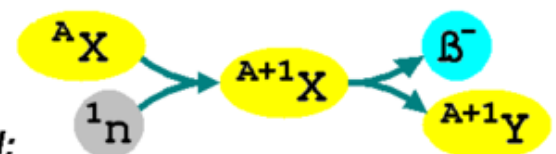


Silizium-Brennen

($2700 - 4100 \cdot 10^6 \text{ K}$)



R-Prozess & S-Prozess



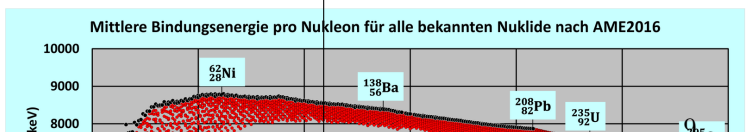
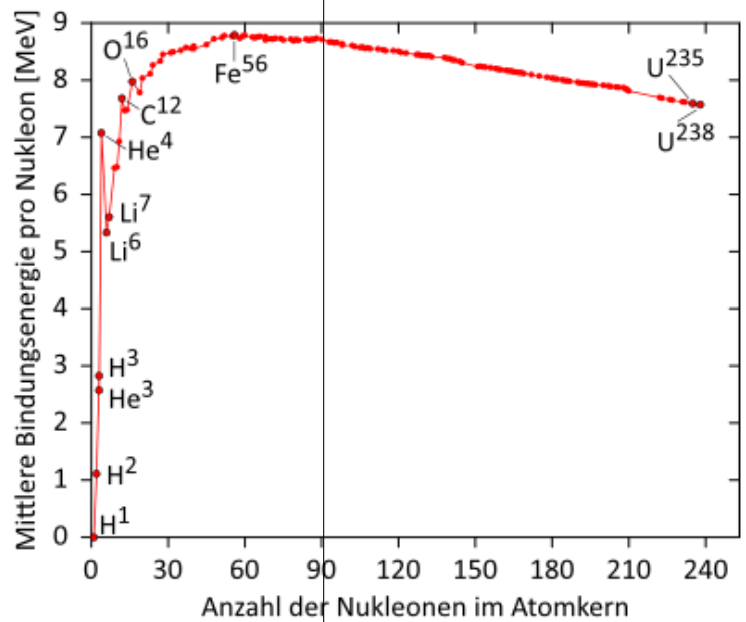
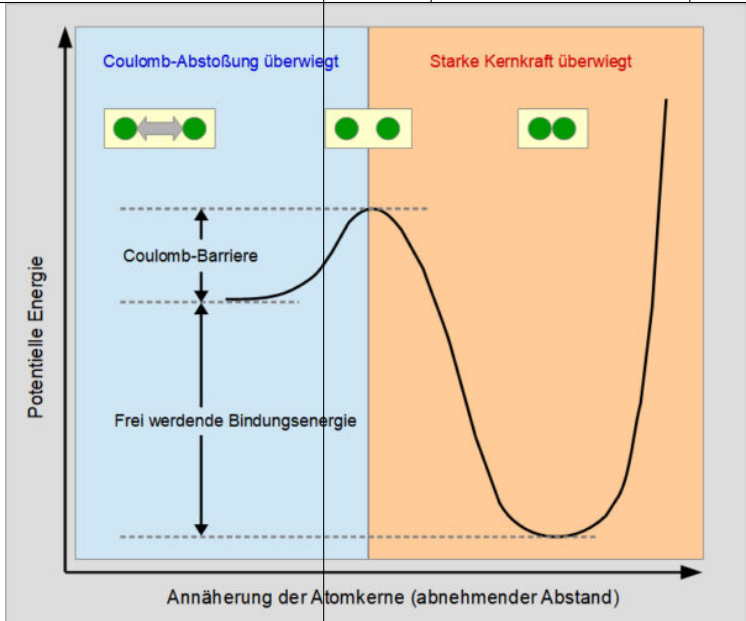
Jenseits von Eisen und Nickel:

In den oberen Graphiken sieht man eine Visualisierung des Kernbindungsprozess, die Bindungsenergien einzelner Elemente und den Fusions- und Fissionskreislauf in Sternen. Zur Berechnung der Bindungsenergien muss $E = \Delta mc^2$ verwendet werden. Dazu wird der Massendefekt genutzt, wie bei der Fissionsenergie auch: $\Delta m = m_{Kern_{neu}} - (m_{Kern1} + m_{Kern2})$. Am Beispiel von der Fusion von Deuterium und Tritium:

5.2.2 Einheiten für Radioaktive Strahlung

Mehr unter gcm.schule/material

Einheiten				
Bezeichnung	Symbol	Formel/Berechnung	Beschreibung/Kommentar	Grenzwerte
Halbwertszeit	$T_{1/2}[s]$	$T_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda}$ $N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$	Zeit bis die Hälfte einer Ausgangsmenge eines bestimmten Isotops zerfallen ist.	Nicht behandelt.
Aktivität	$A[Bq]$	$A = A_0 \cdot e^{-\lambda t}$ $\frac{\Delta N}{\Delta t}$	Anzahl der Zerfälle pro Zeit.	Nicht behandelt.
Energiedosis	$D[Gy]$	$D = \frac{E}{m}$	Strahlungsmenge, die ein organischer Körper aufnimmt.	Tod: 6Gy (in kurzer Zeit auf ganzen Körper)



5.3 Termschamata für Kernumwandlung

Mehr unter gcm.schule/material