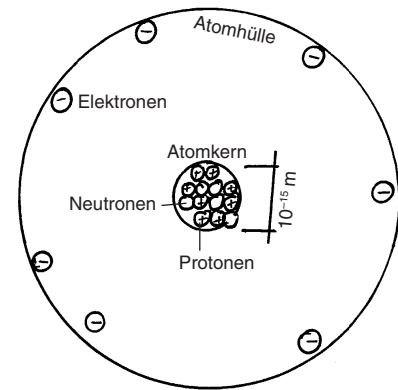


## Das Atommodell

Ein Atom besteht im Wesentlichen aus einem \_\_\_\_\_  
 und einer \_\_\_\_\_. Im Atomkern befinden sich die  
 positiv geladenen \_\_\_\_\_. In der Atomhülle befinden  
 sich die negativ geladenen \_\_\_\_\_ und die neutral  
 geladenen \_\_\_\_\_. Insgesamt gesehen ist ein  
 Atom normalerweise nach außen hin neutral geladen.



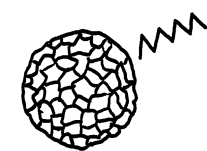
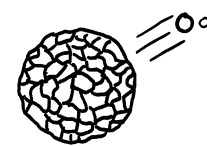
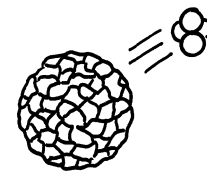
## Ionen

Ionen entstehen aus Atomen, wenn diese Elektronen aufnehmen  
 bzw. abgeben. Dadurch entstehen \_\_\_\_\_ bzw.  
 \_\_\_\_\_ geladene Ionen.



## Kernladungszahl

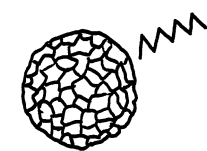
Der Kernladungszahl kann man entnehmen, wie der  
 \_\_\_\_\_ geladen ist. Sie ergibt sich aus der Anzahl  
 der \_\_\_\_\_. Unterscheiden sich zwei Atome in ihren  
 Kernladungszahlen, so handelt es sich um zwei unterschiedliche  
 Elemente im Periodensystem (PSE).



## Radioaktive Strahlung

Radioaktive Strahlung geht von radioaktiven Stoffen aus.

Dies sind Stoffe, die ohne äußere Einwirkung ihre  
 \_\_\_\_\_ ändern. Es handelt  
 sich dann um ein anderes \_\_\_\_\_,  
 das natürlich auch dann andere chemische Eigenschaften hat.



## Strahlungsarten

Wir unterscheiden drei verschiedene Strahlungsarten, wobei die  $\alpha$ -Strahlung  
 und  $\beta$ -Strahlung eine Teilchenstrahlung und die \_\_\_\_\_  
 eine Energiestahlung ist.



**Aufgabe 1****Unkontrollierte Kettenreaktion**

Wird U-235 mit einem \_\_\_\_\_

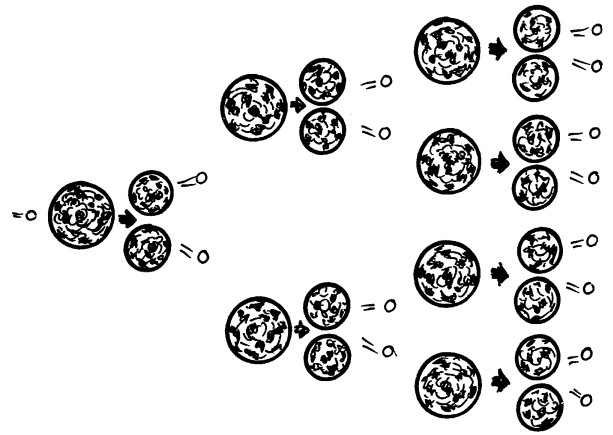
beschossen, so spaltet sich der Atomkern. Dabei entstehen Ba-139, Kr-95 und 2 Neutronen.

Die Neutronen sorgen dafür, dass wiederum zwei weitere \_\_\_\_\_ gespalten werden.

Es entsteht also eine \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, bei der sehr viel Energie und \_\_\_\_\_

freigesetzt wird. Nach diesem Prinzip funktioniert die Atombombe. Beim Spaltungsprozess wird mehr Energie frei, als man für die Spaltung aufbringen müsste.

**Die Atombombe**

Im August \_\_\_\_\_ wurden im Abstand von drei Tagen die ersten Atombomben gezündet.

Auf Befehl des damaligen US-Präsidenten Harry S. Truman warfen Kampfflugzeuge Atombomben auf die \_\_\_\_\_ Städte Hiroshima und Nagasaki ab.

Mehr als 150 000 Menschen starben sofort, weitere 100 000 innerhalb weniger Wochen und unzählige sterben noch bis heute an den Spätfolgen radioaktiver Strahlung. Die heutige Weiterentwicklung und Menge von Atomwaffen würde ausreichen, um die Welt mehrmals zu vernichten.

**Aufgabe 2**

a) Erkläre, was man unter einer kontrollierten Kettenreaktion versteht und wo sie zum Einsatz kommt.

---



---



---

b) Erkläre, wodurch es bei einem Kernkraftwerk zu unkontrollierten Kettenreaktionen kommen kann.

---



---



---

Die bekanntesten Unfälle sind im April 1986 (Katastrophe des AKW Tschernobyl in der Ukraine) und im März 2011 (Katastrophe in der japanischen Stadt Fukushima) geschehen. Vor der verheerenden Katastrophe in der Ukraine sind weltweit pro Jahrzehnt etwa 7 weitere Unfälle geschehen, bei denen es zu enormen Kontaminationen mit den damit verbundenen Umweltschäden kam. Gründe dafür waren beispielsweise Fehlbedienungen, unvorhersehbarer Materialverschleiß bzw. Materialfehler.

### Katastrophe des AKW Tschernobyl, Ukraine (Prypjat)

Im April \_\_\_\_\_ ist das Kraftwerk außer \_\_\_\_\_ geraten und durch Überhitzung zerstört worden, weil Sicherheitssysteme während der Wartungsarbeiten \_\_\_\_\_ wurden. Dadurch war auch ganz Europa von den Folgen des Super-GAUs betroffen, da die \_\_\_\_\_ sich durch den Wind, die \_\_\_\_\_ (Wolkentransport) und durch die Gewässer ausgebreitet hat. Bis heute ist das Gebiet im Umkreis von \_\_\_\_\_ rund um das Kraftwerk \_\_\_\_\_.

### Katastrophe in Fukushima, Japan

Hundertprozentige Sicherheit gibt es nicht! Im März 2011 ist durch ein großes \_\_\_\_\_ und dem darauf folgenden Tsunami die Stromversorgung und das Kühlsystem des AKW beschädigt worden. Dies führte zu Bränden und Explosionen, bei denen \_\_\_\_\_ in die Umwelt freigesetzt wurde. Aus diesem Grund wurden die Menschen in einem Umkreis von \_\_\_\_\_ evakuiert, weil sie der radioaktiven Strahlung nicht länger ausgesetzt werden sollten. Einige Bürger in Deutschland waren stark besorgt, mit radioaktiver Strahlung belastet zu werden. Aus diesem Grund waren die \_\_\_\_\_ in sämtlichen Elektronikmärkten schnell ausverkauft. Dieses Messgerät funktioniert nach dem Prinzip der \_\_\_\_\_ zwischen zwei Elektroden.

mehreren Kilometern abgeschaltet mehreren Kilometern 1986  
Niederschläge Kontrolle radioaktives Material Geigerzähler  
unbewohnbar radioaktive Strahlung Funkentladung Erdbeben

**Aufgabe 1**

a) Was versteht man unter Szintigrafie?

---

---

---

---

---

b) Welche Rolle spielen dabei radioaktive Stoffe mit geringer Halbwertszeit?

---

---

---

---

c) Bei der Krebstherapie werden Tumorzellen durch radioaktive Strahlung zerstört. Aus welchem Grund verwendet man dabei radioaktive Stoffe mit schwacher Strahlung und geringer Halbwertszeit?

---

---

---

**Aufgabe 2**

In einigen Ländern wie beispielsweise den Niederlanden, Belgien oder Italien werden Lebensmittel \_\_\_\_\_ gemacht, indem man diese \_\_\_\_\_. Dadurch \_\_\_\_\_ sich ihre Haltbarkeit.

In Deutschland ist diese Methode verboten, da Langzeitstudien über die \_\_\_\_\_

Folgen für den Menschen fehlen.



**Aufgabe 1**

- a) Formuliere etwa 5 Sätze, die den Einfluss radioaktiver Strahlung auf unsere Gesundheit beschreiben. Verwende dabei die folgenden Stichpunkte:

Strahlendosis	Zeitdauer	Immunkrankheiten	genetischen Schäden
---------------	-----------	------------------	---------------------

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- b) Formuliere etwa 3 Sätze, die auf den Strahlenschutz eingehen. Verwende dabei die folgenden Stichpunkte:

Entfernung	Schutzkleidung	Blei
------------	----------------	------

---

---

---

---

---

---

---

---

**Aufgabe 2**

- a) Wie geht man mit radioaktivem Müll um?

---

---

- b) Nenne zwei typische Abfallprodukte, die beim Betrieb eines Atomkraftwerkes entstehen.

---



**Aufgabe 1**

Was versteht man unter Szintigrafie?

Unter Szintigrafie versteht man eine Untersuchung, mit der man die Aktivität eines Gewebes im Körper feststellen kann. Der Arzt kann am Bewegtbild (Szintigramm) auf einem Bildschirm die Funktionsfähigkeit und Durchblutung von Organen erkennen.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b) Welche Rolle spielen dabei radioaktive Stoffe mit geringer Halbwertszeit?

Bei der Szintigrafie wird ein radioaktiver Stoff dem zu untersuchenden Organ (z.B. der Schilddrüse) zugeführt. Dadurch strahlt das Organ für eine bestimmte Zeit. Anhand eines Strahlungsbildes, das außerhalb des Körpers messbar ist, kann der Mediziner seine Diagnose durch das Szintigramm eingrenzen.

c) Bei der Krebstherapie werden Tumorzellen durch radioaktive Strahlung zerstört. Aus welchem Grund verwendet man dabei radioaktive Stoffe mit schwacher Strahlung und geringer Halbwertszeit?

Weil bei der Bestrahlung auch gesunde Zellen zerstört werden und das Immunsystem durch die Bestrahlung stark belastet wird.

**Aufgabe 2**

Wiegen Ländern wie beispielsweise den Niederlanden, Belgien oder Italien werden Lebensmittel keimfrei gemacht, indem man bestrahlt. Dadurch verlängert sich ihre Haltbarkeit. Deutschland ist diese Methode verboten, da Langzeitstudien über die gesundheitlichen Auswirkungen für den Menschen fehlen.



**Aufgabe 1**

- a) Markiere die richtigen Aussagen.
- In Krankenhäusern werden die Böden keimfrei gemacht, indem man radioaktive Putzmittel verwendet.
  - Medizinische Geräte werden durch Bestrahlung mit radioaktiven Stoffen sterilisiert.
  - Desinfektionslösungen enthalten immer geringe Mengen an radioaktivem Material.
- b) Bestrahlt man Kunststoff mit  $\beta$ -Strahlen,
- so können seine Haltbarkeit und seine Eigenschaften positiv beeinflusst werden.
  - so erreicht man, dass er im Dunkeln leuchtet.
  - so zerfällt er zu Staub und kann somit bedenkenlos entsorgt werden.

**Aufgabe 2**

**Archäologische Anwendung**

Um herauszufinden, wie alt beispielsweise ein Schädel ist, nutzen Archäologen die C-14-Methode. Lebende Organismen (Menschen, Tiere und Pflanzen) nehmen durch ihren Stoffwechsel den instabilen Kohlenstoff C-14 immer wieder neu zu sich.

Nach dem Tod findet kein Stoffwechsel mehr statt und es kann somit kein C-14 neu aufgenommen werden. Da C-14 eine Halbwertszeit von 5730 Jahren besitzt, zerfällt es nach dieser Zeit um genau die Hälfte. Um das Alter eines Fundstücks festzustellen, bestimmt man den Anteil C-14, der noch nicht zerfallen ist. Bei einem Anteil von 50 % ist das Fundstück 5730 Jahre alt. Bei 25 % ist es entsprechend 11 460 Jahre alt.

