

Name: _____ Klasse: _____ Datum: _____

Aufbau von Atomen

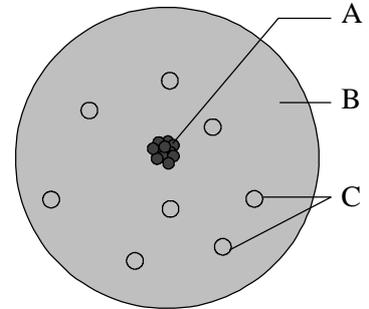
1. In der Skizze ist ein Modell vom Aufbau eines Atoms dargestellt.

a) Benenne die gekennzeichneten Teile!

A: _____

B: _____

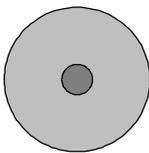
C: _____



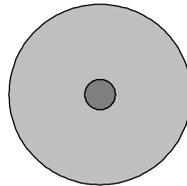
b) Wie sind Atomkern bzw. Atomhülle geladen?

2. Gib für die folgenden neutralen Atome die Anzahl der Elektronen und der Protonen an! Ergänze die Skizzen entsprechend!

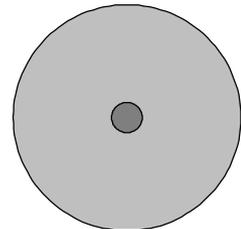
Helium



Bor



Natrium



3. Ergänze die folgende Tabelle durch Eintragen der fehlenden Werte bzw. Namen!

Element	Massenzahl	Kernladungszahl	Anzahl der Neutronen
Kohlenstoff			
		8	
	226		
		94	150
Gold			
		26	

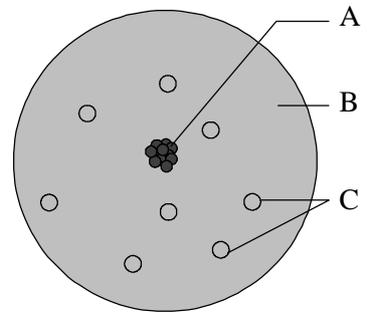
Lösungen:

Aufbau von Atomen

1. In der Skizze ist ein Modell vom Aufbau eines Atoms dargestellt.

a) Benenne die gekennzeichneten Teile!

- A: *Atomkern*
- B: *Atomhülle*
- C: *Elektronen*

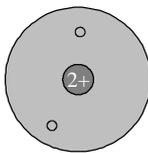


b) Wie sind Atomkern bzw. Atomhülle geladen?

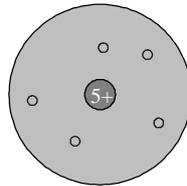
Der Atomkern ist positiv, die Hülle negativ geladen.

2. Gib für die folgenden neutralen Atome die Anzahl der Elektronen und der Protonen an! Ergänze die Skizzen entsprechend!

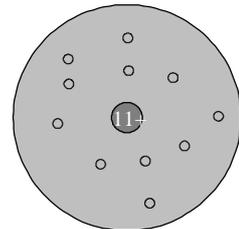
Helium



Bor



Natrium



3. Ergänze die folgende Tabelle durch Eintragen der fehlenden Werte bzw. Namen!

Element	Massenzahl	Kernladungszahl	Anzahl der Neutronen
Kohlenstoff	12	6	6
Sauerstoff	16	8	8
Radium	226	88	138
Plutonium	244	94	150
Gold	197	79	118
Eisen	56	26	30

Hinweise:

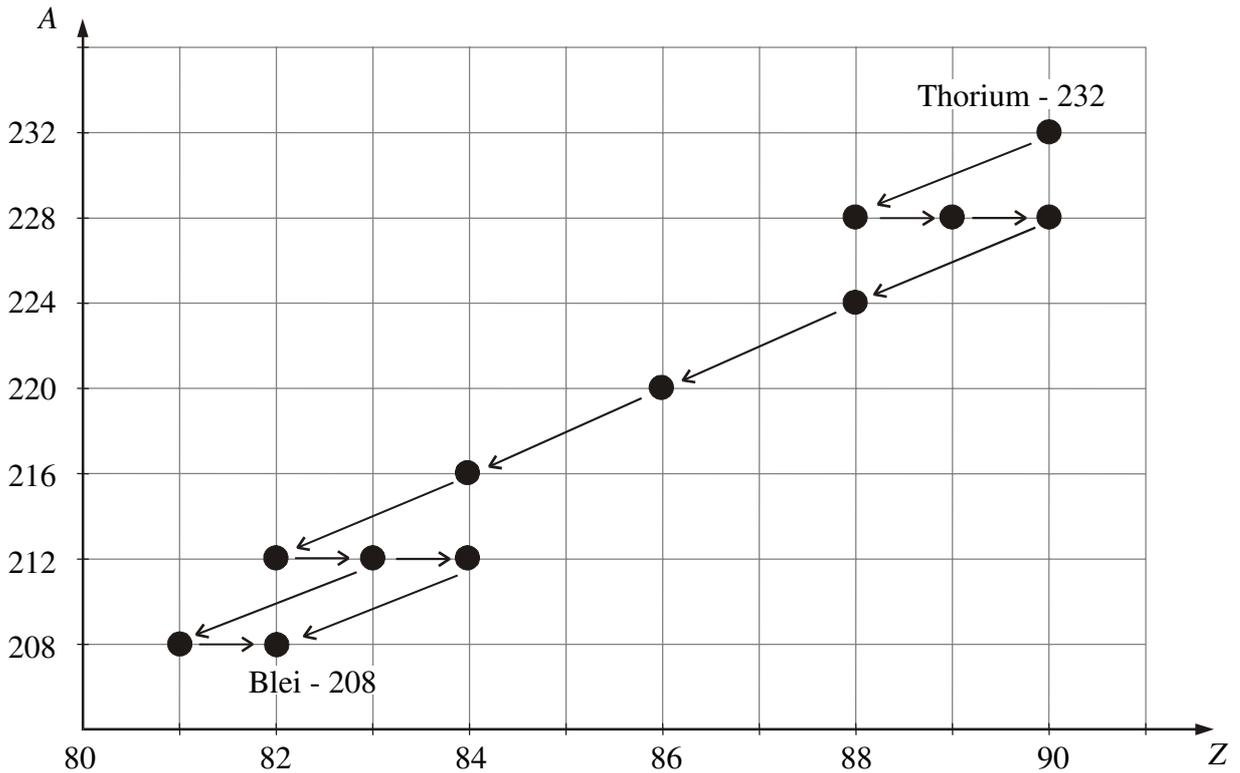
Zu Beginn der Behandlung der Atomphysik wird in der Regel ein einfaches Atommodell behandelt. Das Arbeitsblatt soll die Herausbildung adäquater Vorstellungen unterstützen.

Aufgabe 3 ist eine reine Übungsaufgabe. Die genannten Elemente können beliebig verändert werden. Dabei ist zu beachten, dass man wegen der Existenz von Isotopen bei einer Reihe von Elementen nicht alle Angaben offen halten kann.

Natürliche Radioaktivität

1. Was versteht man unter natürlicher Radioaktivität?

2. In der Natur existieren viele radioaktive Stoffe. Die Abbildung zeigt die Thorium-Reihe. Das auf der Erde vorkommende Thorium zerfällt in mehrere Stufen bis zum stabilen Blei.



a) Trage an der horizontalen Achse die Kurzsymbole der betreffenden chemischen Elemente ab!

b) Wie lauten die Reaktionsgleichungen für die ersten drei Kernumwandlungen?

c) Gib zwei Reaktionsgleichungen an, bei denen das stabile Blei-208 entsteht!

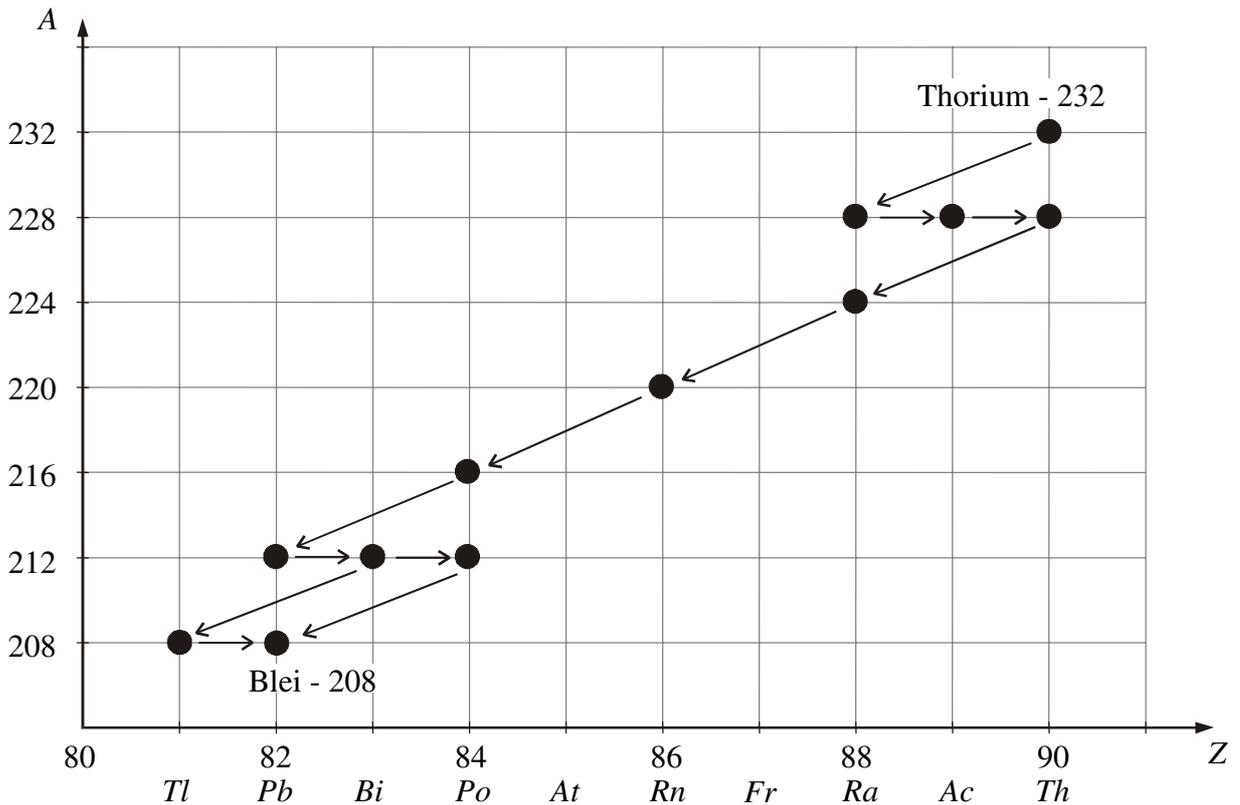
Lösungen:

Natürliche Radioaktivität

1. Was versteht man unter natürlicher Radioaktivität?

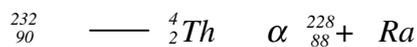
Man versteht darunter die Erscheinung, dass sich die Kerne von Nukliden völlig spontan unter Aussendung von Strahlung umwandeln.

2. In der Natur existieren viele radioaktive Stoffe. Die Abbildung zeigt die Thorium-Reihe. Das auf der Erde vorkommende Thorium zerfällt in mehrere Stufen bis zum stabilen Blei.

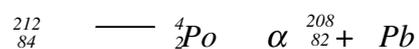


a) Trage an der horizontalen Achse die Kurzsymbole der betreffenden chemischen Elemente ab!

b) Wie lauten die Reaktionsgleichungen für die ersten drei Kernumwandlungen?



c) Gib zwei Reaktionsgleichungen an, bei denen das stabile Blei-208 entsteht!



Hinweise:

Die natürliche Radioaktivität ist eine Erscheinung, die 1896 von dem französischen Physiker HENRI BECQUEREL entdeckt wurde. Neben der dargestellten Thorium-Zerfallsreihe gibt es noch

- die Uran-Radium-Reihe (aus Uran-238 entsteht Blei-206),
- die Uran-Actinium-Zerfallsreihe (aus Uran-235 entsteht Blei-207) und
- die Neptunium-Zerfallsreihe (aus Plutonium-241 entsteht Wismut-209).

Die Aufgabe kann erweitert und variiert werden, indem man weitere oder andere Reaktionsgleichungen angeben lässt. Eine schöne Erkundungsaufgabe könnte darin bestehen zu ermitteln, wie groß die Halbwertzeiten verschiedener Kernumwandlungen sind.

Anhand der gegebenen Zerfallsreihe kann man den Schülern auch verdeutlichen, dass

- es in der Natur eine größere Zahl von Nukliden gibt, die spontan zerfallen,
- dabei verschiedene Arten radioaktiver Strahlung ausgesendet werden,
- es möglich ist, dass eine Kernart in verschiedener Weise zerfällt.

Name: _____ Klasse: _____ Datum: _____

Nachweis radioaktiver Strahlung

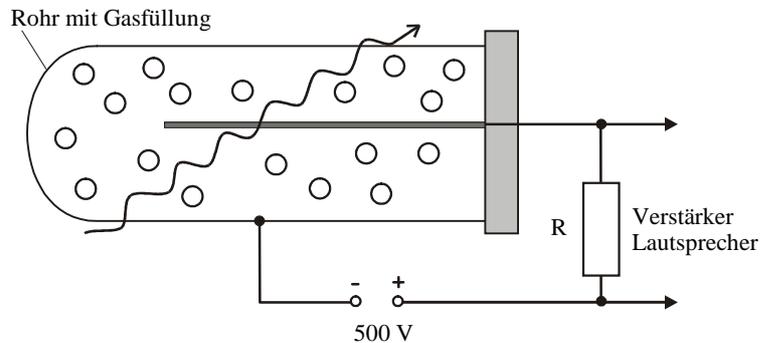
1. a) Nenne Eigenschaften radioaktiver Strahlung!

b) Welche dieser Eigenschaften könnte man zum Nachweis nutzen?

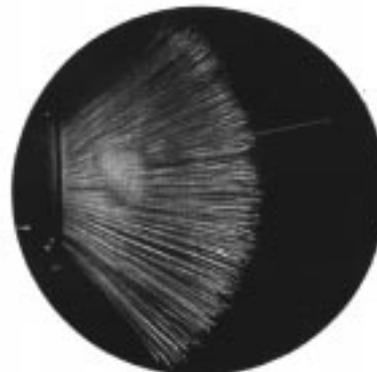
2. Die Skizze zeigt den Aufbau eines Zählrohrs.

a) Skizziere die Vorgänge im Zählrohr bei Auffall radioaktiver Strahlung!

b) Erkläre die Wirkungsweise eines Zählrohrs!



3. Das Bild zeigt eine Nebelkammeraufnahme von α -Strahlung. Was kann man einer solchen Aufnahme entnehmen?



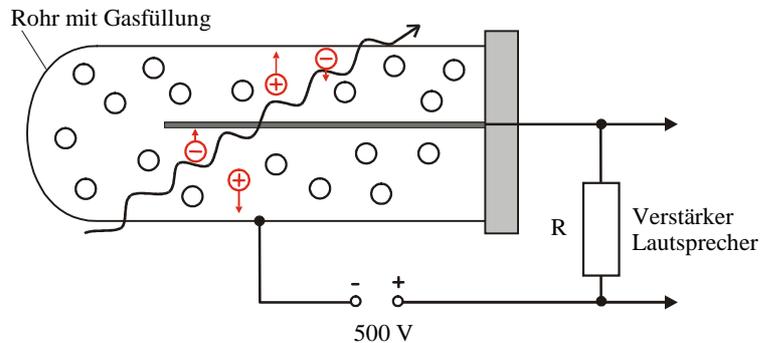
Lösungen:

Nachweis radioaktiver Strahlung

- a) Nenne Eigenschaften radioaktiver Strahlung!
 - kann Filme schwärzen
 - kann Zellen schädigen
 - kann Ionisation hervorrufenb) Welche dieser Eigenschaften könnte man zum Nachweis nutzen?
Schwärzen von Filmen, Ionisieren von Luft und anderen Gasen

- Die Skizze zeigt den Aufbau eines Zählrohres.

- a) Skizziere die Vorgänge im Zählrohr bei Auffall radioaktiver Strahlung!

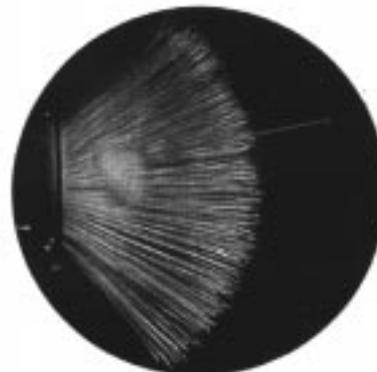


- b) Erkläre die Wirkungsweise eines Zählrohres!

Ein Zählrohr dient zum Nachweis radioaktiver Strahlung. Fällt radioaktive Strahlung auf das Zählrohr, so wird das im Rohr befindliche Gas ionisiert. Es kommt zur Stoßionisation und damit zu einem kurzzeitigen Stromfluss im Zählerstromkreis. Die dadurch am Widerstand R auftretende Spannungsänderung wird verstärkt. Sie kann gezählt und hörbar gemacht werden.

- Das Bild zeigt eine Nebelkammeraufnahme von α -Strahlung. Was kann man einer solchen Aufnahme entnehmen?

- Die α -Strahlen haben nur eine relativ geringe Reichweite.
- Aus der gleichen Länge der Spuren kann man auf die gleiche Energie schließen.

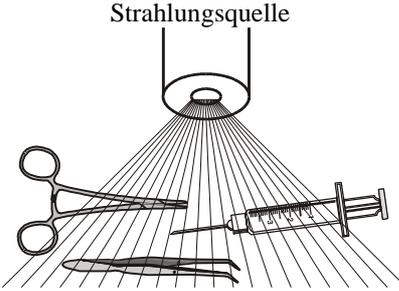
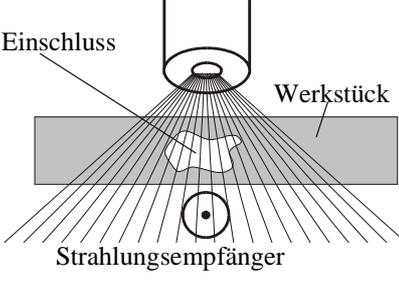
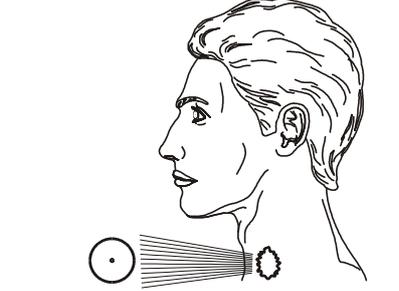


Hinweise:

Bei der Wirkungsweise eines Zählrohres (Aufg. 2) geht es in der Sekundarstufe I nicht um technische Details, sondern um das Grundprinzip. In leistungsstarken Klassen bzw. von leistungsstarken Schülern wird man auch erwarten können, dass sie Aussagen dazu treffen können, warum nur jeweils kurzzeitige Entladung erfolgt. Die angegebene Musterlösung zielt auf ein mittleres Niveau.

Anwendung radioaktiver Strahlung

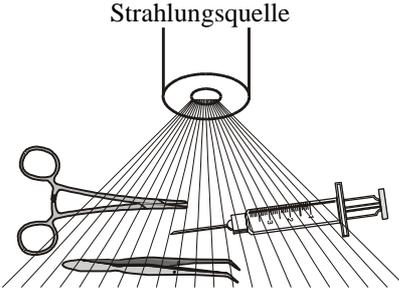
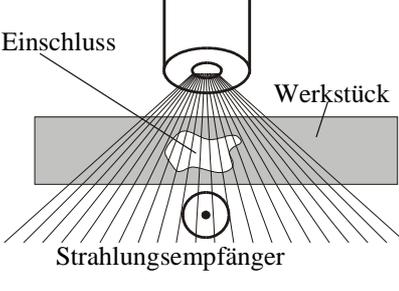
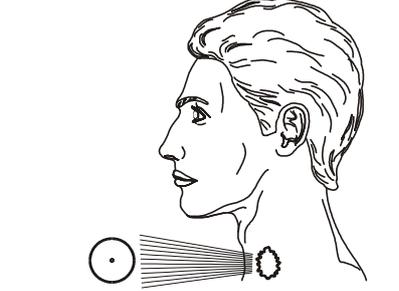
Radioaktive Strahlung kann einerseits zu Schäden führen, wird andererseits aber auch genutzt. Wichtige Verfahren in Medizin und Technik sind die drei in der Übersicht genannten Verfahren. Ergänze diese Übersicht!

Bestrahlungsverfahren	Durchstrahlungsverfahren	Markierungsverfahren
		
<p>Gegenstände oder Gewebe (Zellen) werden bestrahlt.</p> <p>Dadurch erfolgt z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> – eine Sterilisation von Geräten – eine Abtötung von Krebszellen – eine Verbesserung von Materialeigenschaften (z. B. Erhöhung der Reißfestigkeit von Folie) – eine Verbesserung der Lagerfähigkeit von Kartoffeln oder Zwiebeln 	<p>Gegenstände werden durchstrahlt und die hindurchtretende Strahlung gemessen.</p> <p>Das wird z. B. genutzt bei:</p>	

Lösungen:

Anwendung radioaktiver Strahlung

Radioaktive Strahlung kann einerseits zu Schäden führen, wird andererseits aber auch genutzt. Wichtige Verfahren in Medizin und Technik sind die drei in der Übersicht genannten Verfahren. Ergänze diese Übersicht!

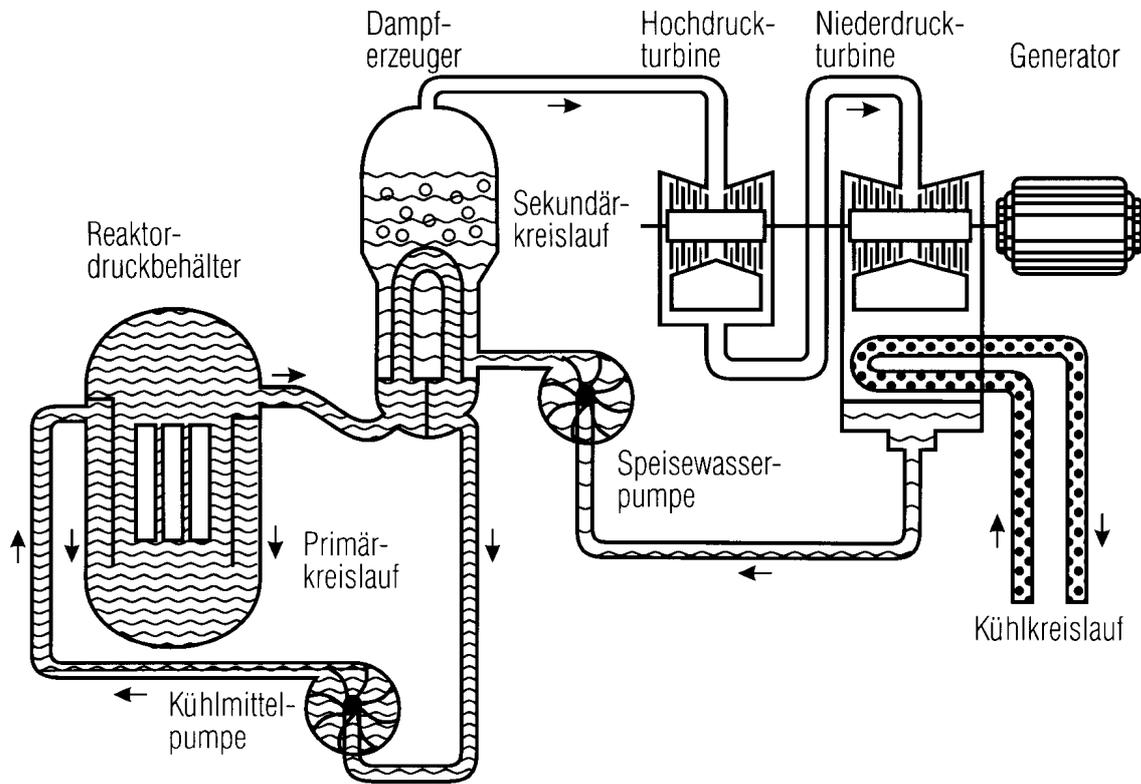
Bestrahlungsverfahren	Durchstrahlungsverfahren	Markierungsverfahren
		
<p>Gegenstände oder Gewebe (Zellen) werden bestrahlt.</p> <p>Dadurch erfolgt z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> – eine Sterilisation von Geräten – eine Abtötung von Krebszellen – eine Verbesserung von Materialeigenschaften (z. B. Erhöhung der Reißfestigkeit von Folie) – eine Verbesserung der Lagerfähigkeit von Kartoffeln oder Zwiebeln 	<p>Gegenstände werden durchstrahlt und die hindurchtretende Strahlung gemessen.</p> <p>Das wird z. B. genutzt bei:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Werkstoffprüfung (Einschlüsse, Schweißnähte)</i> – <i>Füllstandsmessung bei Behältern</i> – <i>Dickenmessung bei der Folien- und Papierherstellung</i> 	<p><i>Durch radioaktive Stoffe werden Gegenstände (Körper) markiert.</i></p> <p><i>Das wird z. B. genutzt bei:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Schilddrüsenuntersuchungen</i> – <i>Gehirnuntersuchungen</i> – <i>Ermittlung der Durchlassfähigkeit bei Rohrleitungen</i> – <i>Feststellung der Abnutzung im Inneren von Maschinen (Schmiermittelmarkierung)</i>

Hinweise:

Mit dem ausgefüllten Arbeitsblatt haben die Schüler einen guten Überblick über wichtige Anwendungen radioaktiver Strahlung. Je nach Leistungsvermögen kann ihnen mehr oder weniger vorgegeben werden. Das Arbeitsblatt eignet sich gut für eine Hausarbeit mit anschließender Diskussion und Ergänzung im Unterricht.

Kernenergie

1. Die Skizze zeigt den Aufbau eines Kernkraftwerkes mit Druckwasserreaktor. Im Unterschied zu einem Siedewasserreaktor verfügt er über einen Primär- und einen Sekundärkreislauf. Beschreibe die Energieumwandlungen bei einem solchen Kernkraftwerk!

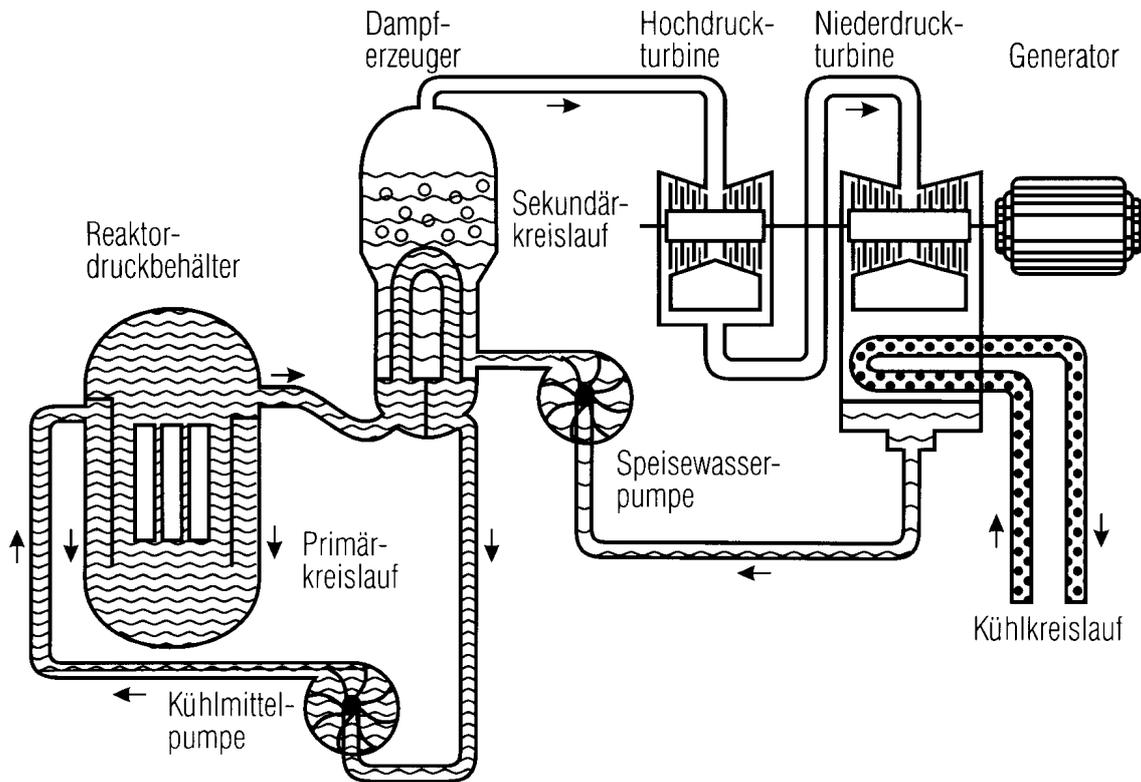


2. In Deutschland wurde 2002 rund 1/3 der gesamten Elektroenergie in 19 Kernkraftwerken gewonnen.
Welche Vorteile und welche Nachteile hat die Nutzung von Kernenergie?

Lösungen:

Kernenergie

1. Die Skizze zeigt den Aufbau eines Kernkraftwerkes mit Druckwasserreaktor. Im Unterschied zu einem Siedewasserreaktor verfügt er über einen Primär- und einen Sekundärkreislauf. Beschreibe die Energieumwandlungen bei einem solchen Kernkraftwerk!



Im Reaktorgefäß wird Kernenergie in thermische Energie umgewandelt. Diese thermische Energie wird im Dampferzeuger in thermische und kinetische Energie von Wasserdampf umgewandelt. Diese Energie wird in den Turbinen in kinetische Energie und im Generator in elektrische Energie umgewandelt.

2. In Deutschland wurde 2002 rund 1/3 der gesamten Elektroenergie in 19 Kernkraftwerken gewonnen.

Welche Vorteile und welche Nachteile hat die Nutzung von Kernenergie?

Vorteile:

- *Es werden keine fossilen Brennstoffe verbrannt.*
- *Schadstoffausstoß ist gering.*
- *Kleine Mengen Kernbrennstoff liefern viel elektrische Energie.*

Nachteile:

- *Die langfristige sichere Lagerung radioaktiver Abfälle ist ein erhebliches Problem.*
- *Reaktorunfälle und Austritt radioaktiver Stoffe sind nicht völlig auszuschließen.*

Hinweise:

In Deutschland und auch international werden sowohl Siedewasserreaktoren als auch Druckwassergeneratoren genutzt. Die prinzipiellen Energieumwandlungen sind in beiden Fällen gleich.

Bei Diskussionen zu Vorteilen und Risiken von Kernkraftwerken geht es um die Darstellung von Faktoren, aus denen man Bewertungen und Standpunkte ableiten kann. Die Darstellung von Bewertungen ist allerdings nicht Anliegen dieser Aufgabe.