

Online-Selbstlerneinheit *Radioactivity and Radiation*

Die Online-Selbstlerneinheit besteht aus fünf Modulen, welche die Schüler:innen nacheinander in vorgegebener Reihenfolge bearbeiten. Anhand eines Zeitungsartikels (**Einstieg**) werden fünf Fragen zum Thema *Radioactivity and Radiation* aufgeworfen (**Problemaufriss und Übersicht**). Diese Fragen bilden die Grundlage der fünf Module: *radioactive substances*, *half-life*, *ionising radiation*, *effects of radiation* und *radiation in everyday life (optional)* (Abb. 1).

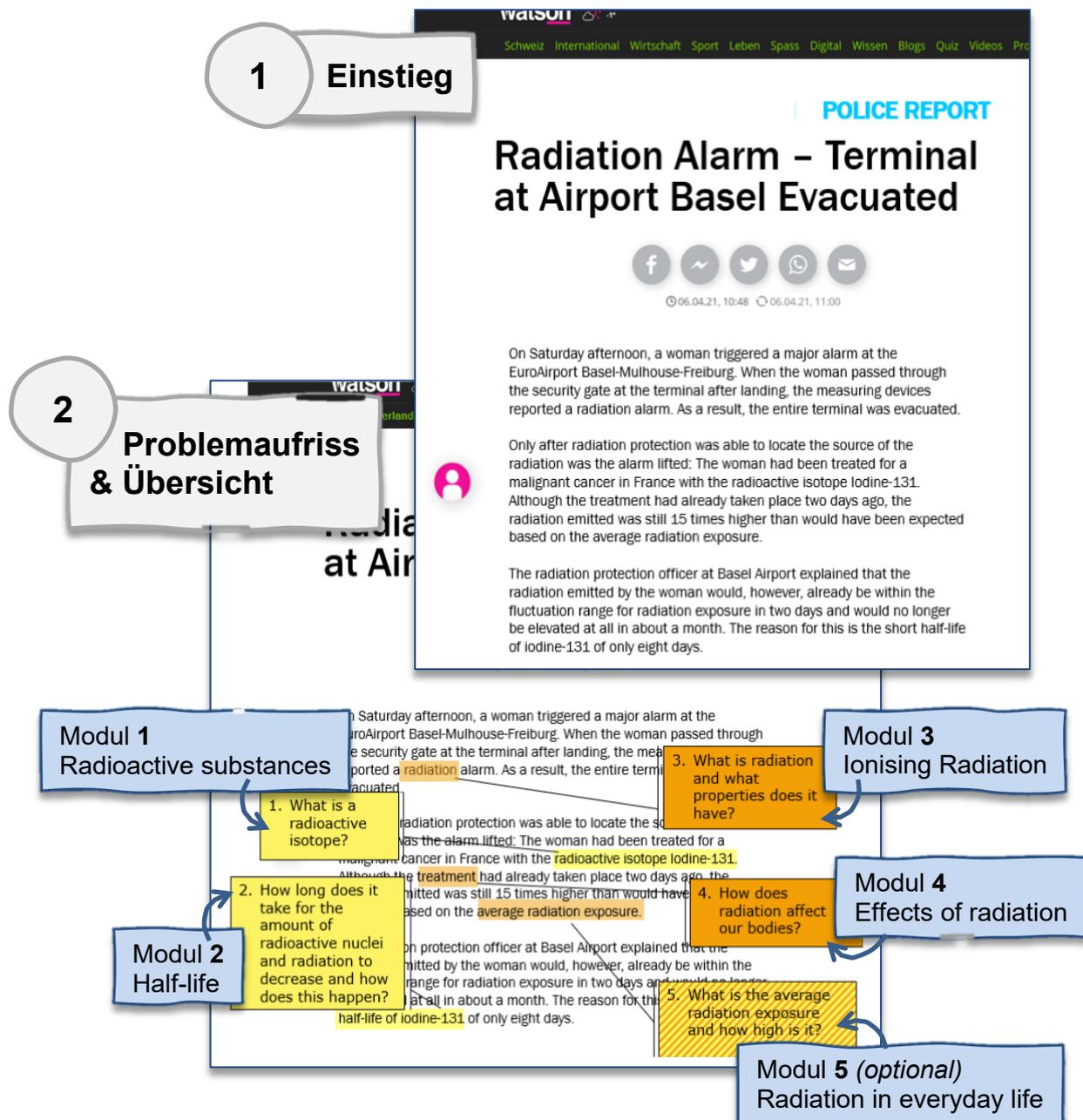


Abbildung 1: Seite 1 Einstieg und Seite 2 Problemaufriss/Übersicht über die Einheit. Gelb: Fragen betreffend radioaktive Stoffe; Orange: Fragen betreffend ionisierende Strahlung. Blau (für die Schüler:innen nicht sichtbar): Übergeordnete Module.

Aufbau der Module

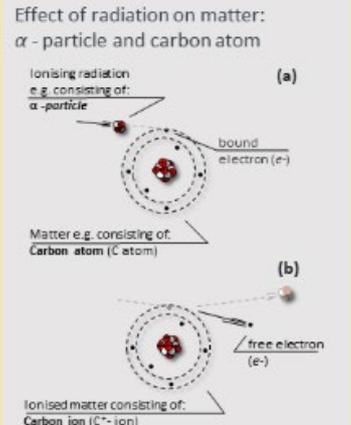
Die Schüler:innen erarbeiten sich die Inhalte selbstständig, indem sie die Abschnitte in den Modulen bearbeiten. Jeder Abschnitt enthält **Infotexte** und -grafiken mit dazugehörigen **Aufgaben**. Da es sich um eine Erarbeitungs- und nicht um eine Prüfungsphase handelt, erhalten sie zu jeder bearbeiteten Aufgabe im Anschluss eine **Musterlösung**. Auf diese Weise können sie selbst überprüfen, inwiefern sie die Inhalte verstanden haben. Abbildung 2 zeigt beispielhaft ein Ausschnitt aus dem Modul 4 *Effects of ionising radiation*:

Abschnitt 3 von 4;
Frage 4 / Modul 4

Info

4. How does radiation affect our bodies? (3/4)

Effect of radiation on matter:
 α - particle and carbon atom

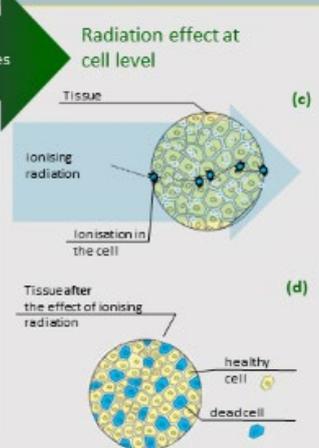


(a) Ionising radiation e.g. consisting of: α -particle
bound electron (e^-)
Matter e.g. consisting of: Carbon atom (C atom)
(b) free electron (e^-)
Ionised matter consisting of: Carbon ion (C^+ -ion)

A radiation particle ionises a carbon atom:
(a) An α -particle hits a carbon atom.
(b) The α -particle knocks an electron out of the atomic shell of the carbon atom, turning it into a positively charged carbon ion.

Radiation can ionise molecules in cells

Radiation effect at cell level



(c) Tissue
Ionising radiation
Ionisation in the cell
(d) Tissue after the effect of ionising radiation
healthy cell
dead cell

Cell death:
(c) Ionising radiation hits molecules in cells. Molecules in cells become ionised. (d) Some cells cannot repair the ionisation damage to the molecules and die.

Ionising radiation interacts with matter (a), and causes atoms and molecules to become ions (b). These ions carry a positive charge and have therefore different chemical properties than the uncharged atoms and molecules.

When molecules are ionised in cells (c), this can lead to the fact that due to the altered substance properties, molecular ions is no longer able to perform important biochemical tasks. This is particularly dangerous if the ionised molecule is the DNA molecule. A functional DNA is essential for the survival of cells, tissues, organs and ultimately for entire living beings. Ionisations in the DNA that the body can no longer repair therefore often lead to cell death (d) or degeneration of the cell (= tumour formation).

Cell death as a result of radiation exposure is shown in the figure *Radiation effect at cell level*.

Aufgabe

Put the following terms into a meaningful context. Always formulate a statement between two terms until you have connected all three terms.

1. Ionisation – DNA – ionising radiation

SOLUTION

Individual solution; expected:
Ionisation - DNA - ionising radiation
Ionising radiation can also affect **DNA**. **Ionisations** then also take place in the **DNA**. That is why **ionising radiation** is a danger to **DNA**.

Musterlösung

Abbildung 2: Beispiel aus Information, Aufgabe und mögliche Musterlösung im Modul 4 *Effects of radiation* im dritten Abschnitt *Effects at cell level*. Screenshots.