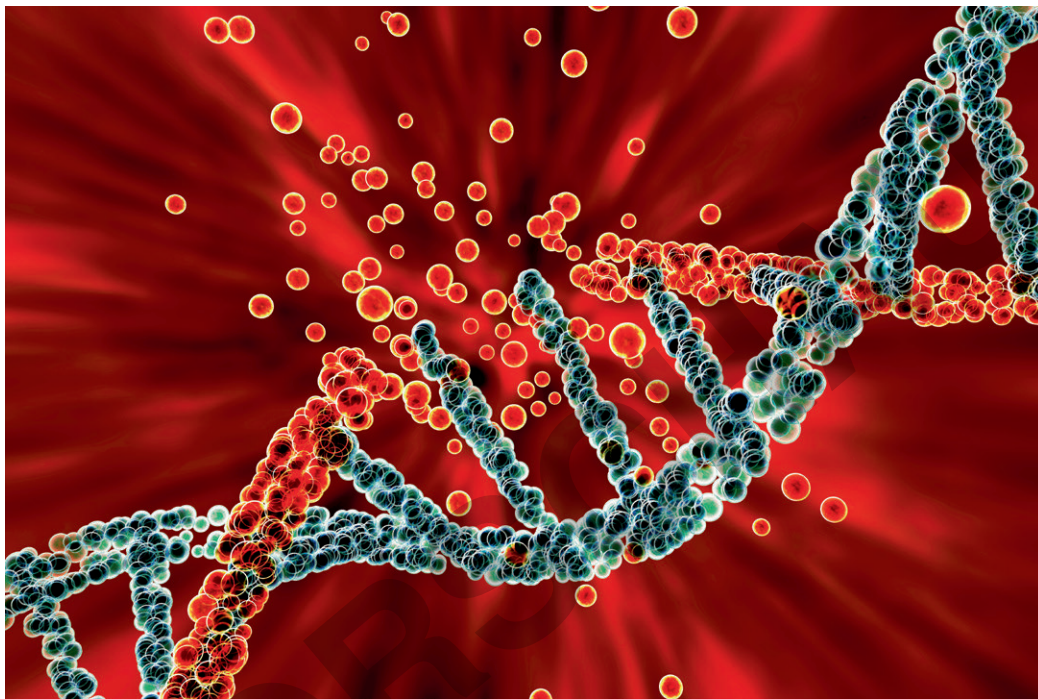


II.B.2.17

Genetik

UV-Strahlung und DNA-Reparatur – was fehlt Mondscheinkindern?

Ein Beitrag von Karoline Butterworth
Mit Illustrationen von Sylvana Timmer



© RAABE 2021

© Dr_Microbe/iStock/Getty Images Plus

Was passiert auf der Ebene der DNA, wenn wir uns dem UV-Licht am Strand aussetzen? Wie schützt der Körper sich durch eigene DNA-Reparaturmechanismen vor möglicherweise folgenschweren Mutationen? Die Einheit widmet sich zunächst dem Basiswissen zum Thema um dann schließlich auf die molekulare Struktur der DNA hinein zu „zoomen“.

Das alltagsnahe Thema und das problemorientierte Arbeiten garantieren eine hohe Schülermotivation.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	Sek II
Dauer:	3 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	1. Exzisionsreparatur der DNA erläutern; 2. Verknüpfung und Vernetzung von Folgen der UV-Strahlung über verschiedene Organisationsebenen; 3. Daten und Grafiken auswerten und Schlussfolgerungen treffen
Thematische Bereiche:	Genetik, DNA-Schäden, DNA-Reparatur



- ▶ www.aerzteblatt.de/archiv/184713/Schaeden-am-Erbgut-DNA-Reparatur-ist-lebenswichtig-bei-Krebszellen-aber-unerwuenscht

Wissenschaftlicher Artikel, der auch auf Xeroderma pigmentosum eingeht (letzter Abruf: 01.12.2020).

Online-Kurse bzw. Weiterbildungen

- ▶ www.edx.org/course/molecular-biology-part-1-dna-replication-and-repair

Dieser Kurs geht ganz spezifisch auf DNA-Reparatur ein und ist ein MIT-eigener Kurs. Hohes Niveau, neuester Stand der Wissenschaft, auf Englisch (letzter Abruf: 01.12.2020).

Software für Concept Maps

Kostenlos, i. d. R Open Source:

- ▶ <https://cmap.ihmc.us/>

Cmap wird unter anderem von Bildungsservern der Länder empfohlen, hier im Link auch in der Version für iPads (letzter Abruf: 01.12.2020).

- ▶ www.freeplane.org/wiki/index.php/Home

Freeplane ist die Nachfolgesoftware des ehemals sehr beliebten Freemind (letzter Abruf: 01.12.2020).

Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, Tx = Info-Text

1. Stunde

Thema: Einstieg in die Einheit mit einer problemorientierten Frage

M 1 (Tx) **Mondscheinkinder – ein Zeitungsartikel**

2./3. Stunde

Thema: Erarbeitung der Wirkung von UV-Strahlung auf unsere Haut und Beantworten der problemorientierten Frage.

M 2 (Ab) **Wirkung des UV-Lichts**

Minimalplan

Die Sequenz lässt sich insbesondere in Gruppen, die ausreichend Wissen zum elektromagnetischen Spektrum besitzen, verkürzen. Dann entfällt die Beschäftigung mit der Learning App in **M 2**. Und/ Oder es ist möglich, nur eine zufällig gewählte Lerngruppe zur Präsentation einzuladen, statt im Plenum eine Vielzahl an Concept Maps zu präsentieren.

Info-Text zur Abbildung der Haut im Querschnitt

UV-Strahlung und ihre Folgen für die Haut

Neben dem Hervorrufen von Schäden der DNA in den Zellkernen der Hautzellen kann UV-Strahlung eine Vielzahl anderer Folgen haben.

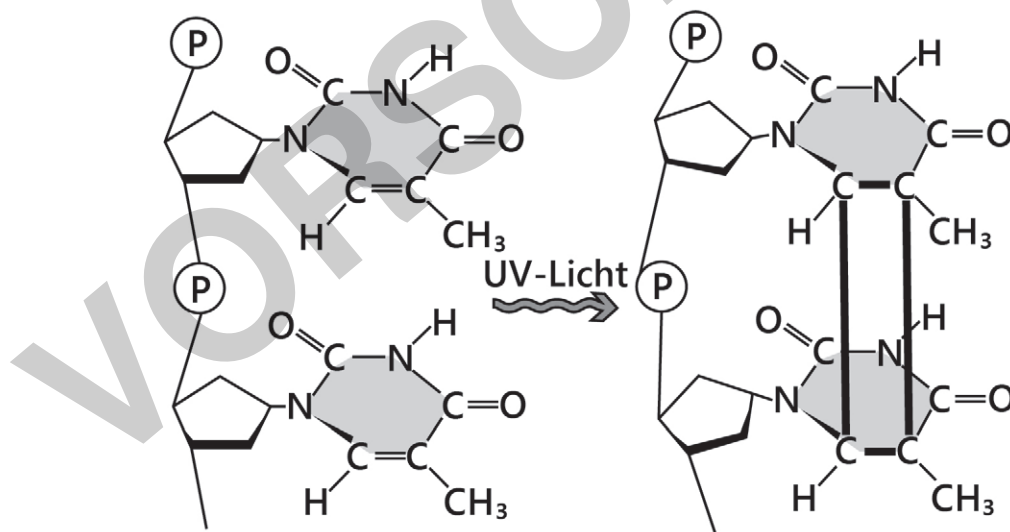
Oft bemerken wir nach einem Sonnenbad zunächst nur eine leichte Rötung der Haut, das liegt daran, dass Blutgefäße sich weiten. Die Durchblutung wird angeregt.

In den Blutgefäßen wird jedoch auch die lebenswichtige Folsäure, ein B-Vitamin, zerstört.

Wenn zu viel Sonne ungehindert auf die Haut einwirken konnte, dann leitet der Körper ein Selbstschutzprogramm ein, Teil davon ist der programmierte Zelltod. Zellen, die stark geschädigt sind, sterben, das nennt man Apoptose. Die abgestorbenen Zellen kann man visuell wahrnehmen: die Haut schält sich ab.

Die Hautbräune ist ein anderer Schutzmechanismus der Haut, dabei veranlassen UV-B-Strahlen die Melanozyten, das sogenannte Melanin zu produzieren. Melanin ist ein Pigment, das von den umliegenden Keratinozyten aufgenommen wird und die DNA der Zellen vor UV-Strahlung abschirmt. Im schlimmsten Fall kann dies auch zu einer Überpigmentierung der Haut führen, den Pigmentflecken. Längerfristige UV-A-Strahlung führt zu einem Verlust der Hautelastizität. Dies liegt am Abbau der Kollagenfasern, die unserem Bindegewebe Halt verleihen. Die Folge ist frühzeitige Hautalterung, also die Bildung von Falten.

In der dunklen Jahreszeit vermissen wir das Sonnenlicht, wir sind antriebslos, das kann auch an einem niedrigeren Vitamin-D-Spiegel liegen. Denn die Vitamin-D-Produktion im Körper wird durch UV-B-Strahlen ermöglicht.



© Sylvana Timmer

Entstehung von Thymin-Dimeren in unserer Haut