# IV. UV-Strahlung

## LE 4.3 Gruppenpuzzle UV-Strahlung

| | |
|---|---|
| **Fachwissen** | Die Schülerinnen und Schüler (SuS) aktivieren ihr Vorwissen zum Krebsrisikofaktor UV-Strahlung und erarbeiten in einem Gruppenpuzzle weiterführende Informationen (UV-Index, Folgen von UV-Strahlung, Schutzmöglichkeiten, Solarien). |
| **Kommunikation** | Die SuS werten im Gruppenpuzzle Informationen zum Krebsrisikofaktor UV-Strahlung aus. Sie recherchieren bei Bedarf eigenständig weiterführende Informationen und setzen ihr erworbenes Wissen in einer Mind Map um. |
| **Klassenstufe** | 5/6 **7/8** **9/10** Sek II |
| **Lehrplanbezug** | **Biologie:** Gefahren des UV-Lichts und Schutzmaßnahmen, Hauttyp, Maßnahmen zur Gesunderhaltung der Sinnesorgane, Auswirkungen der Sonnenstrahlung unter gesundheitlichem Aspekt, Äußere Haut – Sonnenbaden und Hautkrebs |
| **Einbindung in weitere Fächer** | **Physik:** Gefahren durch Einwirkung von UV-Strahlung und Schutzmaßnahmen, Hautschäden durch UV-Licht<br>**Naturwissenschaften:** Hauterkrankungen und Hautveränderungen, verantwortungsvoller Umgang mit Haut, Hauttypen, Sonnenschutzmittel |
| **Materialien** | **für eine Doppelstunde [1 x 90 Minuten]**<br>M1 – Folie: Vorsicht ist besser als Nachsicht<br>M2 – Infografik: Gruppenpuzzle<br>M3 – UV-Strahlung - Ein Überblick<br>M4.1 – Von niedrig bis extrem - Der UV-Index<br>M4.2 – Faltig, fleckig, krank - Folgen von UV-Strahlung<br>M4.3 – Viel hilft viel - Schutz vor UV-Strahlung<br>M4.4 – Solarien - Die Welt der künstlichen Sonne<br>M5 – Sicher ist sicher - Hautkrebs-Früherkennung<br>ggf. Computer \| Notebooks \| Mobilgeräte \| Internetzugang |

Informationen für Lehrkräfte | Material für Schüler/innen | Material für Lehrkräfte

# Hintergrundinformationen

## Krebsrisikofaktor UV-Strahlung

Die Sonne strahlt Energie in einem sehr weiten Spektrum ab. Als optische Strahlung wird der Teil der elektromagnetischen Strahlen mit der Wellenlänge zwischen 100 Nanometer und 1 Millimeter bezeichnet. Ultraviolettes Licht (UV) ist ein Teilbereich dieser optischen Strahlung. Menschen können UV-Licht nicht sehen, vielen Tieren ist dies aber möglich.

UV-Strahlung wird in folgende Bereiche unterteilt:

- **UV-C** – von 100 bis 280 Nanometer, kommt auf der Erde praktisch nicht an.
- **UV-B** – von 280 bis 315 Nanometer, kommt auf der Erde an. UV-B galt früher als allein haut- und augenschädigend.
- **UV-A** – von 315 bis 400 Nanometer, kommt auf der Erde an. UV-A galt früher als das „sanfte“ UV-Licht, das nur bräunt und nicht schädigt. Dies kann aufgrund aktueller Daten nicht mehr aufrecht erhalten werden.

Der Reader „Grundlagen zum Thema Krebs“ beinhaltet weiterführende Informationen zu den Krebsrisikofaktoren sowie zur Krebsentstehung.

Je nach Wellenlänge und Stärke hat UV-Strahlung unterschiedliche Wirkungen auf den menschlichen Körper (z.B. Hautbräunung und Vitamin D-Bildung). Zu viel UV-Strahlung kann Sonnenbrände, Augenentzündungen und allergieähnliche Reaktionen auslösen. Langfristige Schäden durch UV-Licht sind neben beschleunigter Hautalterung und Schädigung der Augen (insbesondere bei Kindern) und einer Trübung der Linse (Katarakt) vor allem Hautkrebserkrankungen.

**Krebsrisiko durch UV-Strahlung:** UV-Strahlung schädigt die Erbsubstanz (DNA) von Hautzellen. Meist sind die Zellen fähig, diese Schäden selbst zu reparieren. Gelingt das nicht, können Zellen entarten und es können sich langfristig Tumoren bilden. Außerdem kann UV-Strahlung das Abwehrsystem des Körpers (Immunsystem) schwächen und damit die körpereigene Abwehrreaktion gegen Erreger und Krebszellen behindern.

Ultraviolette Strahlung wurde bereits 2009 von der internationalen Krebsforschungsagentur (IARC) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) als „eindeutig krebserzeugend“ eingestuft. Die IARC betont besonders, dass das Risiko nicht nur von der Sonne, sondern auch von anderen UV-Quellen wie beispielsweise Solarien ausgeht. Kein Krebsrisiko bergen dagegen andere Anteile des Sonnenlichts: Insbesondere Infrarot A, das für die Wärme der Sonne verantwortlich ist, führt nicht zu Hautkrebs.

Experten führen den weltweiten Anstieg der Hautkrebsraten schon seit Jahren auf Lebensgewohnheiten und Freizeitverhalten zurück. Sonnenbäder und Solariennutzung, aber auch das Arbeiten im Freien spielen dabei eine Rolle. Ein dauerhafter, ungeschützter Aufenthalt in der Sonne oder andere UV-Belastungen fördern Krebsvorstufen wie die aktinische Keratose oder Morbus Bowen sowie Basalzellkarzinome, Plattenepithelkarzinome und andere Formen von weißem Hautkrebs. Für schwarzen Hautkrebs, dem malignen Melanom, besteht ebenfalls ein Zusammenhang mit der UV-Strahlung, insbesondere durch heftige Sonnenbrände im Kindesalter. In Studien zeigte sich ein gesteigertes Risiko für Melanome insbesondere bei Solariennutzern.

Es gibt keinen Unterschied zwischen Sonne und Solarien, zwischen „gutem“ UV-A, das nicht schadet, sondern nur bräunt, und „schlechtem“ UV-B, das für Rötung und Sonnenbrand verantwortlich ist.

**Schutz vor UV-Strahlung:** Heute ist der Schutz vor ultravioletter Strahlung fester Bestandteil der wesentlichen Empfehlungen zur Krebsprävention. Experten und Behörden weisen besonders auf die Notwendigkeit hin, Kinder vor Lichtschäden und Sonnenbränden zu schützen: Sie empfehlen, Kinder unter 2 Jahren gar nicht der Sonne auszusetzen. Geeignete Mittel zum Schutz größerer Kinder und für Erwachsene (privat wie beruflich) sind bedeckende Kleidung und Sonnenschutzmittel. Außerdem sollte man sich zu Tageszeiten mit besonders hoher UV-Einstrahlung (wie über Mittag) nicht im Freien aufhalten. Ist dies nicht möglich, sollte für Sonnenschutz durch Schirme, Abdeckungen und andere Schattenspender gesorgt werden.

Auf künstliche UV-Quellen (Solarien, Höhensonnen) sollte verzichtet werden. Dies gilt auch für das sogenannte Vorbräunen im Solarium.

Nicht geeignet und in Deutschland meist illegal sind Mittel zum Einnehmen oder Spritzen, die eine stärkere Bräunung hervorrufen sollen. Selbstbräuner (Bräunungsmittel) zum Auftragen auf die Haut sind ungefährlich, die so erzielte Bräune bietet aber keinen guten Hautschutz vor UV-Strahlung.

Kinder und Jugendliche sollten besonders gut vor Sonne geschützt werden und Solarien oder andere künstliche UV-Quellen gar nicht verwenden, so das Bundesamt für Strahlenschutz. Ein Solarienverbot für Jugendliche unter 18 Jahren besteht seit August 2009, als vorgezogen in Kraft tretende Regelung im „Gesetz zur Regelung des Schutzes vor nichtionisierender Strahlung“, das im Jahr 2010 Gültigkeit erlangte.

**Quellen**


Bundesamt für Strahlenschutz (2026): Was ist der UV-Index? Verfügbar unter https://www.bfs.de/DE/themen/opt/uv/uv-index/einfuehrung/einfuehrung.html (letzter Zugriff: 31.03.2026).

Bundesamt für Strahlenschutz (2026): Was ist UV-Strahlung? Verfügbar unter https://www.bfs.de/DE/themen/opt/uv/einfuehrung/einfuehrung.html;jsessionid=8878906EA9DBD3D9F6139ECF9157CB9F.2_cid339 (letzter Zugriff: 31.03.2026).

Bundesamt für Strahlenschutz (2026): Tipps zum UV-Schutz. Verfügbar unter https://www.bfs.de/DE/themen/opt/uv/schutz/tipps/tipps.html (letzter Zugriff: 31.03.2026).

Bundesamt für Strahlenschutz (2026): Was sind Solarien? Verfügbar unter https://www.bfs.de/DE/themen/opt/anwendung-medizin-wellness/solarien/einfuehrung/einfuehrung.html (letzter Zugriff: 31.03.2026).

Bundesamt für Strahlenschutz (2026): Wie wirkt UV-Strahlung? Verfügbar unter https://www.bfs.de/DE/themen/opt/uv/wirkung/einfuehrung/einfuehrung.html (letzter Zugriff: 31.03.2026).

International Agency for Research on Cancer (IARC) (2018): Solar and ultraviolet radiation. Verfügbar unter https://publications.iarc.who.int/73 (letzter Zugriff: 31.03.2026).

Krebsinformationsdienst (2018): Ultraviolette Strahlung: Sonne und Solarien. Verfügbar unter https://www.krebsinformationsdienst.de/vorbeugung/risiken/uv-strahlung.php (letzter Zugriff: 31.03.2026).

Krebsinformationsdienst (2020): Hautkrebsrisiko UV-Strahlung: Wie kann ich mich schützen? Verfügbar unter https://www.krebsinformationsdienst.de/service/iblatt/iblatt-uv-sonnenschutz.pdf?m=1581070069& (letzter Zugriff: 31.03.2026).

Krebsinformationsdienst (2020): Hautkrebs-Früherkennung Verfügbar unter https://www.krebsinformationsdienst.de/service/iblatt/iblatt-hautkrebs-frueherkennung.pdf?m=1581333394& (letzter Zugriff: 31.03.2026).

# Lehrerinformation – Möglicher Unterrichtsablauf

## Einstieg

Die Folie M1 („Vorsicht ist besser als Nachsicht“) führt in das Stundenthema ein. Hier können Schülermeinungen gesammelt und notiert werden, auf die gegebenenfalls am Ende der Einheit wieder zurückgegriffen werden kann

## Hauptteil

Bevor die SuS in der Erarbeitungsphase in das Gruppenpuzzle starten, sollte das Vorgehen besprochen werden. Für die Einführung bzw. Wiederholung der Methode steht das Material M2 („Infografik: Gruppenpuzzle“) zur Verfügung. Auf die Infografik kann auch für den Wechsel der SuS in die Stamm- bzw. Expertengruppen zurückgegriffen werden.

Die Erarbeitungsphase beginnt in den Stammgruppen. Geben Sie M3 („UV-Strahlung - Ein Überblick“) in die Gruppen. In den Stammgruppen lesen die SuS die Informationen und beginnen mit der Erstellung einer Mind Map zum Thema „UV-Strahlung - Gefahr durch zu viel Sonne“.

Nach Abschluss der ersten Arbeitsphase wechseln die SuS in die vier Expertengruppen. Mit den Materialen M4.1 – M4.4 erarbeiten sich die SuS vertiefendes Wissen zu den Themen UV-Index, Folgen von UV-Strahlung, Schutz vor UV-Strahlung sowie Solarien.

Mit ihrem Expertenwissen wechseln die SuS zurück in die Stammgruppen. Dort präsentieren die jeweiligen Experten ihr Fachwissen zu den vier Schwerpunktthemen. Gemeinsam ergänzen die SuS die Mind Map.

## Abschluss

Nach Beendigung der Erarbeitungsphase stellen die Stammgruppen ihre Mind-Maps vor. Zum Abschluss bietet sich ein Rückgriff auf den Cartoon an. Basierend auf dem neu erworbenen Wissen zum Krebsrisikofaktor UV-Strahlung diskutieren die SuS die Intention des Cartoonisten sowie die Bedeutung des Themas für die eigene Gesundheit. Als Hausaufgabe bearbeiten die SuS M5 („Sicher ist sicher - Hautkrebs-Früherkennung“).

# Weiterführende Informationen

**Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)**

Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) informiert über die Risiken von UV-Strahlung der Sonne und von Solarien unter dem Stichwort "Optische Strahlung". Die Informationen finden sich unter https://www.bfs.de/DE/themen/opt/opt_node.html.

### UV-Schutz-Bündnis

Das UV-Schutz-Bündnis ist eine Kooperation verschiedener Gesellschaften, Organisationen und Behörden, darunter auch das Deutsche Krebsforschungszentrum. Ziel des Bündnisses ist, den Schutz der Bevölkerung vor UV-Strahlung zu verbessern. Mehr Informationen bietet das UV-Schutz-Bündnis unter https://www.bfs.de/DE/themen/opt/uv/buendnis/buendnis_node.html.

### Krebsinformationsdienst

Der Krebsinformationsdienst des Deutschen Krebsforschungszentrums informiert unter https://www.krebsinformationsdienst.de/vorbeugung/risiken/uv-strahlung.php über den Krebsrisikofaktor UV-Strahlung. Informationen zur Hautkrebs-Früherkennung gibt es unter https://www.krebsinformationsdienst.de/tumorarten/hautkrebs/frueherkennung.php. Hintergrundwissen zum weißen und schwarzen Hautkrebs sowie weiteren Tumoren der Haut ist unter https://www.krebsinformationsdienst.de/hautkrebs zu finden.

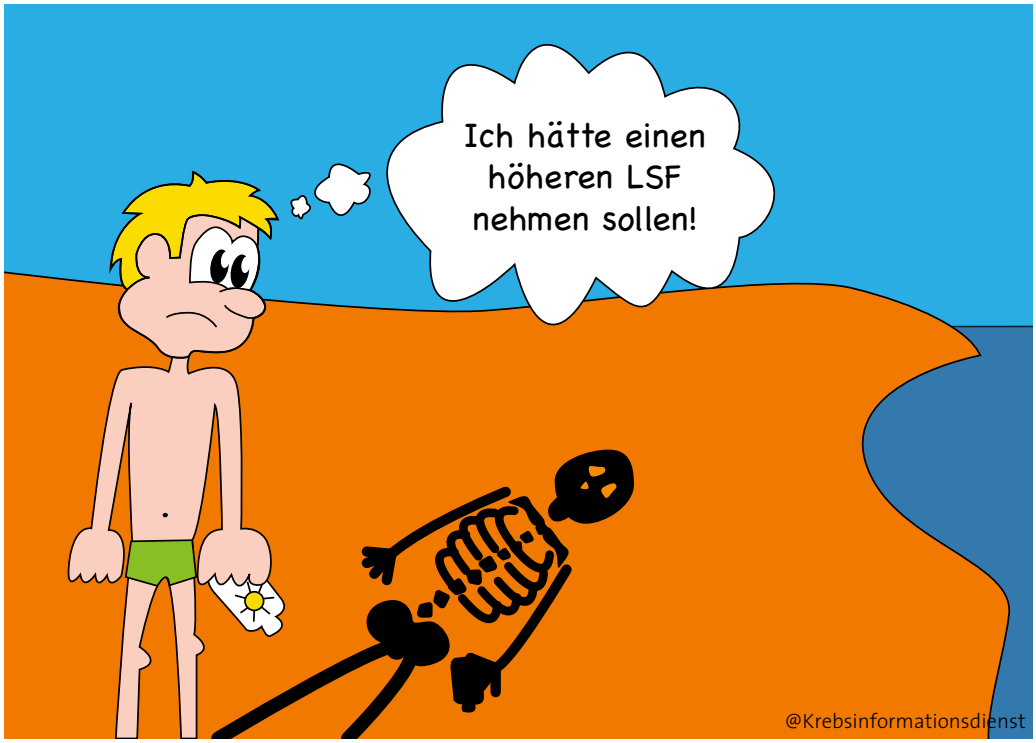
### Europäischer Kodex gegen Krebs

Im aktuellen Europäischen Kodex gegen Krebs empfehlen Fachleute, zu viel Sonne zu vermeiden (besonders für Kinder), Sonnenschutz zu verwenden und auf Sonnenbänke zu verzichten. Die Empfehlungen sind abrufbar unter http://cancer-code-europe.iarc.fr/index.php/de/. Weiterführende Informationen und Antworten auf häufige Fragen zum Thema Sonne und UV-Belastung finden Interessierte unter https://cancer-code-europe.iarc.who.int/de/. Die wissenschaftlichen Begründungen sind unter https://cancer-code-europe.iarc.who.int/de/wissenschaftliche-grundlagen/ aufgeführt, allerdings nur in englischer Sprache.

### Physikalische Hintergrundinformationen

Physikalische Grundlagen zu Infrarot-, UV und Röntgenstrahlung erklärt die Webseite „Welt der Physik" unter www.weltderphysik.de/gebiet/teilchen/licht/elektromagnetisches-spektrum/.

# M1 Vorsicht ist besser als Nachsicht




## Arbeitsauftrag

### Aufgabe 1

**Beschreibe den Cartoon so genau wie möglich.** Folgende Fragen können dir bei der Beschreibung helfen: Was ist dargestellt? Was sind die Hauptelemente des Bildes? Welche Informationen enthält der Text? Wer ist der Cartoonist?

### Aufgabe 2

**Überlege, welche Botschaft der Cartoon transportieren soll.** Folgende Fragen können dir bei der Analyse helfen: Auf welche Problematik wird im Cartoon angespielt? Welche Haltung hat der Cartoonist?

### Aufgabe 3

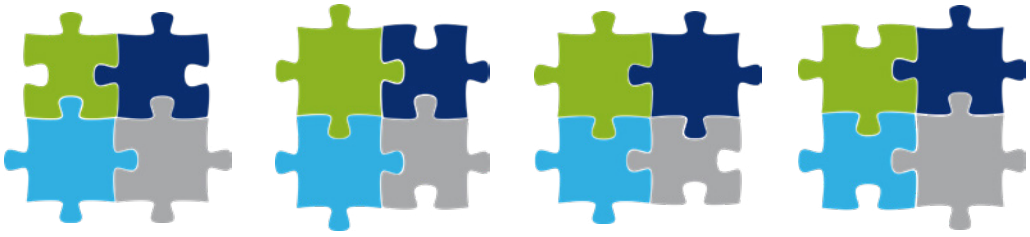
**Äußere nun deine Meinung zum Cartoon.** Hier kannst du folgende Fragen verwenden: Vermittelt der Cartoonist seine Botschaft überzeugend? Ist die Darstellung der Thematik angemessen?

# M2 Infografik Gruppenpuzzle

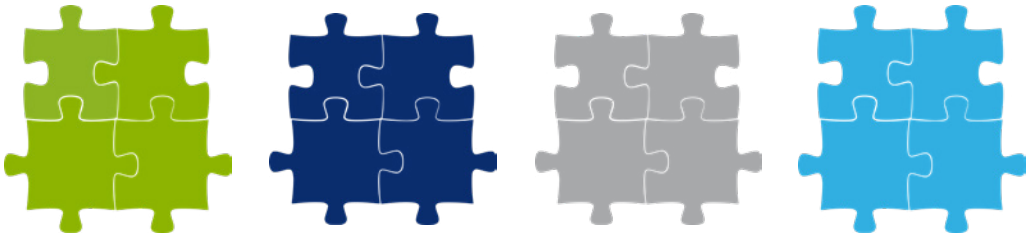
## Gruppenpuzzle

Bei einem Gruppenpuzzle wird ein großes Thema in kleinere Unterthemen unterteilt. Zunächst wird in der Stammgruppe gearbeitet. Für die Bearbeitung der Unterthemen wechselt ihr dann in die Expertengruppe. Das Wissen aus eurer Expertenrunde teilt ihr anschließend eurer Stammgruppe mit.

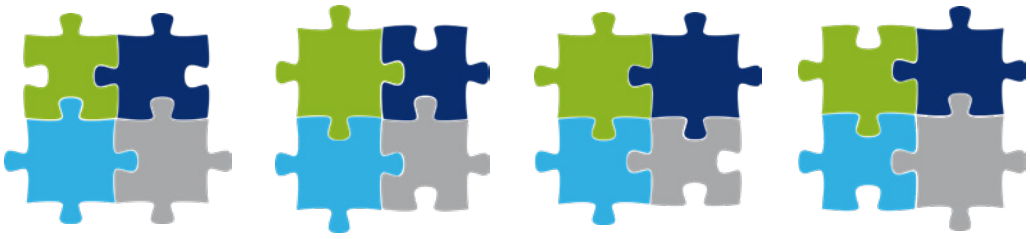
**Phase I: Arbeit in Stammgruppen**



**Phase II: Arbeit in Expertengruppen**



**Phase III: Arbeit in Stammgruppen**



# M3 UV-Strahlung – Ein Überblick

Die wichtigste Quelle natürlicher UV-Strahlung ist die Sonne. UV-Strahlung hat positive Effekte auf den Körper, sie regt zum Beispiel die Vitamin D-Bildung an. Sie kann aber auch erhebliche negative Auswirkungen bis hin zur Entstehung von Krebserkrankungen haben. Trotzdem nehmen viele Menschen die Warnhinweise auf die leichte Schulter und denken nicht an die möglichen Spätfolgen – braune Haut gilt bei vielen noch immer als gesund.

Wozu brauchen wir Vitamin D?

## Was ist UV-Strahlung?

Die Sonne strahlt Energie in einem sehr weiten Spektrum ab. Was wir wahrnehmen, sind sichtbares Licht und Wärme. Doch es gibt noch mehr, eben auch die sogenannte ultraviolette Strahlung. Aber nicht alle von der Sonne ausgehenden UV-Strahlen treffen auf die Erde: Die Ozonschicht in der Atmosphäre filtert die Strahlen ganz oder teilweise heraus. Besonders die schädlichen UV-C-Strahlen werden vollständig durch diese Schutzschicht aufgehalten. Die langwelligeren, energieärmeren UV-B-Strahlen werden durch die Ozonschicht zumindest erheblich abgeschwächt. Langwellige UV-A Strahlung wird von der Atmosphäre dagegen kaum gefiltert. Die übrig gebliebene UV-A und UV-B-Strahlung trifft dann auf unseren Körper. Die UV-B-Strahlung wird größtenteils in der sogenannten Oberhaut aufgehalten, während UV-A tief in die sogenannte Lederhaut eindringt.

Das Sonnenlicht ist nicht die einzige Quelle für UV-Strahlung: Im Solarium und auch bei bestimmten beruflichen Tätigkeiten ist man künstlicher UV-Strahlung ausgesetzt. UV-Strahlung entsteht beispielsweise beim Lichtbogenschweißen. Ein anderes Beispiel sind Arbeiten, bei denen UV-Licht zum Härten von Kunststoffen eingesetzt wird, die Bandbreite reicht vom Nagelstudio bis zur Zahnarztpraxis.

Viele weitere Informationen gibt es beim BfS

Mittlerweile weiß man, dass alle UV-Arten gleich schädlich sind. Die Internationale Krebsforschungsagentur (IARC) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) stuft UV-Strahlung als eindeutig krebserzeugend ein, unabhängig davon, ob sie natürlich oder künstlich ist.

## Arbeitsauftrag

1. Beginnt in eurer **Stammgruppe** mit Hilfe der Informationen aus dem Text eine Mindmap zum Thema „UV-Strahlung: Gefahr durch zu viel Sonne?“.

2. Wechselt in die **Expertengruppe** und informiert euch zu einem speziellen UV-Thema.

3. Kehrt in die **Stammgruppe** zurück und tauscht euch über die Expertenthemen aus. Stellt anschließend eure Mind Map fertig.

## M4.1 Von niedrig bis extrem – Der UV-Index

Die Stärke der UV-Strahlung auf der Erdoberfläche ist vom Sonnenstand abhängig. Sie hängt also vom Breitengrad, der Jahreszeit und der Tageszeit ab. Je näher man sich am Äquator befindet, desto höher ist die UV-Belastung. Im Sommer ist die UV-Strahlung stärker als im Winter. Bei Sonnenhöchststand um die Mittagszeit (11 – 15 Uhr) ist die UV-Intensität besonders hoch. Auch die Wetterlage beeinflusst die Stärke der UV-Strahlung. Durch eine dünne Wolkendecke wird UV-Strahlung kaum abgehalten. Bestimmte Bewölkungssituationen (leichte Bewölkung, bei der man die Sonne noch sehen kann und Nebel) können die UV-Belastung sogar erhöhen. Eine dicke, geschlossene Wolkendecke kann dagegen bis zu 90 Prozent der UV-Strahlung abhalten.

Auch die Höhenlage über dem Meeresspiegel hat Einfluss auf die UV-Intensität: Die UV-Strahlung nimmt pro 1.000 Höhenmeter um etwa 10 Prozent zu. Sand, Schnee und Wasser reflektieren die UV-Strahlung und verstärken sie somit. Helle Sandflächen reflektieren bis zu 25 Prozent der UV-Strahlung, Schneeflächen sogar bis zu 80 Prozent. Selbst unter 50 cm Wasser erreicht die Intensität der UV-Strahlung noch 40 Prozent. Im Schatten kann die UV-Strahlenbelastung dagegen deutlich reduziert sein. Unter einem Baum mit dichter Baumkrone um ca. 20 Prozent, unter einem Sonnenschirm um 10 bis 30 Prozent.

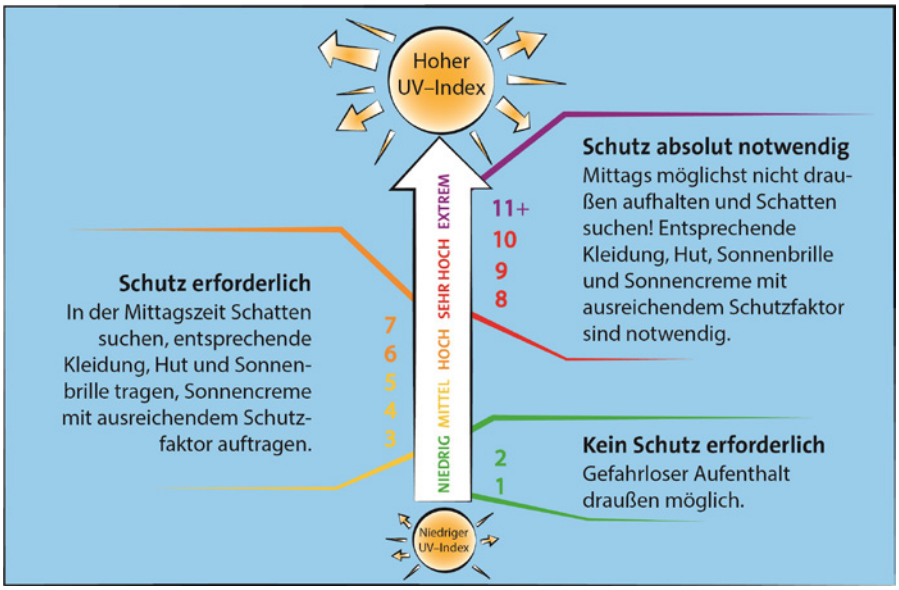
**Was ist der UV-Index?**

Zur Einschätzung der Sonnenintensität liefern das Bundesamt für Strahlenschutz und der Deutsche Wetterdienst täglich den sogenannten UV-Index. Der UV-Index ist international einheitlich festgelegt. Er ist ein Maß für die Sonnenbrandwirksamkeit der UV-Strahlung.

Informationen zum UV-Index gibt es beim BfS

Je höher der UV-Index ist, desto höher ist auch das Risiko für sofortige Gesundheitsschäden wie Sonnenbrand und Langzeitfolgen wie Hautkrebs. Erst bei einem Index von unter 2 ist ein Sonnenbrand unwahrscheinlich. Dieser Wert kann in Deutschland bei wolkenlosem Himmel schon Ende März überschritten werden. In Deutschland werden im Sommer Werte von 8 bis 9 erreicht. In den süddeutschen Hochgebirgen können im Sommer sogar Werte bis 11 erreicht werden.

Tagesaktueller UV-Index des DWD



Der UV-Index ist aber nicht nur ein Maß für die zu erwartende Sonnenbrandwirksamkeit. Er ist nämlich auch eine Orientierungshilfe für erforderliche Maßnahmen zum Sonnenschutz.

## Arbeitsauftrag

### Aufgabe 1

Lest den Text „Von niedrig bis extrem - Der UV-Index“ in eurer Expertengruppe. Besprecht anschließend die Inhalte.

### Aufgabe 2

Fasst die wichtigsten Informationen als Stichpunkte zusammen.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## M4.2 Faltig, fleckig, krank – Folgen von UV-Strahlung

Je nach Wellenlänge und Stärke hat UV-Strahlung unterschiedliche Wirkungen auf den menschlichen Körper. Überschreitet die UV-Bestrahlung eine gewisse Dosis, treten zunächst kurzfristige (akute) Schäden auf. Nach einiger Zeit kommt es zu einer Rötung. Dieses „Erythem“ ist das erste Anzeichen eines Sonnenbrandes. Durch eine Erweiterung der Blutgefäße steigert sich die Durchblutung: Die bestrahlte Haut schwillt an, juckt und schmerzt. Manchmal zeigen sich auf der Haut sogar Verbrennungen mit Blasenbildung. Weitere akute Wirkungen sind Augenentzündungen und allergieähnliche Reaktionen.

Weitere Informationen zu den Folgen gibt es hier

Nach einem Sonnenbrand erholt sich die Haut oberflächlich zwar wieder. Die entstandenen Schäden haben sich jedoch sozusagen eingebrannt. Erst nach Jahren bis Jahrzehnten zeigen sich die Auswirkungen der Sonnenbestrahlung mit beschleunigter Hautalterung, Pigmentstörungen, Austrocknung und Falten. Weitere langfristige Folgen sind neben Augenschäden (z.B. Linsentrübung, „Grauer Star“) vor allem Hautkrebserkrankungen. Außerdem kann UV-Strahlung das Immunsystem schwächen und damit die körpereigene Abwehrreaktion behindern.

Weitere Informationen zu Hautkrebs gibt es hier

**Welche Krebsarten kann UV-Strahlung auslösen?**

UV-Strahlung schädigt die Erbsubstanz (DNA) von Hautzellen. Meist sind die Zellen fähig, diese Schäden selbst zu reparieren. Gelingt das nicht, können Zellen entarten und es können sich Tumoren bilden.

UV-Strahlung verursacht weißen Hautkrebs, wie etwa Basalzellkarzinome und Plattenepithelkarzinome, und dessen Vorstufen (aktinische Keratosen). Auch schwarzer Hautkrebs (malignes Melanom) und Melanome im Auge (Aderhautmelanome) können durch UV-Strahlung ausgelöst werden. Aderhautmelanome können auch berufsbedingt auftreten, beispielsweise durch die UV-Belastung beim Lichtbogenschweißen.

Ein höheres Hautkrebsrisiko haben Menschen mit deutlich geschwächter körpereigener Abwehrfunktion, etwa nach Organtransplantation. Auch Infektionen mit bestimmten Viren machen Hautzellen anfälliger für schädliche UV-Strahlung. Die Wirkung von UV-Strahlen hängt aber auch vom Hauttyp ab – hellhäutige Menschen sind empfindlicher.

Experten schätzen, dass im Jahr 2023 rund 243.000 Menschen an weißem Hautkrebs erkrankten. Dabei waren ungefähr 182.250 Menschen von einem Basalzellkarzinom und etwa 60.750 Menschen von einem Plattenepithelkarzinom betroffen.

Maligne Melanome sind seltener als Basalzellkarzinome oder Plattenepithelkarzinome: 2023 erkrankten etwa 27.400 Menschen an einem Melanom. Weltweit steigen allerdings die Erkrankungszahlen – vor allem dort, wo hellhäutige Menschen einer starken Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind.

Wichtig ist:

- Es gibt keinen Schwellenwert für UV-Strahlen, der hundertprozentigen Schutz bietet.
- Die Strahlenbelastung summiert sich im Laufe des Lebens: Die Haut vergisst nicht.
- Es gibt kein Alter, ab dem UV-Strahlung nicht mehr schadet.

**Hauttypen und angeborene Empfindlichkeit**

Für das Hautkrebsrisiko spielen auch der Hauttyp und damit die angeborene Empfindlichkeit der Haut eine Rolle. Man unterscheidet sechs Hauttypen (I-VI), von Menschen mit weißer Haut und roten oder hellblonden Haaren sowie hellen Augen bis hin zu

Personen mit dunklen Augen, schwarzem Haar und schwarzer Haut. Die Einteilung beruht auf der individuellen, angeborenen Pigmentierung – also der Farbe von Haut, Haaren und Augen.

## Arbeitsauftrag

### Aufgabe 1

Lest den Text „Faltig, fleckig, krank - Folgen von UV-Strahlung“ in eurer Expertengruppe. Besprecht anschließend die Inhalte.

### Aufgabe 2

Fasst die wichtigsten Informationen als Stichpunkte zusammen.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

# M4.3 Viel hilft viel – Schutz vor UV-Strahlung

In gewissem Umfang kann die Haut einen Eigenschutz gegen UV-Strahlung aufbauen: durch Bräunung und Bildung einer Lichtschwiele. Allerdings schützten diese die Haut nicht so stark, wie viele Menschen glauben. Die Hauttypen I bis III, die bei den meisten Menschen in Mitteleuropa vorliegen, erreichen durch Bräunung und Gewöhnung an die Sonne nur einen sehr geringen Lichtschutz. Er entspricht in etwa einer Sonnencreme mit dem Lichtschutzfaktor 1,5 – viel zu wenig für die Vorbeugung vor Langzeitschäden.

Der **Lichtschutzfaktor** (LSF) gibt an, wie viel länger man sich in der Sonne aufhalten kann, ohne einen Sonnenbrand zu bekommen, als das ohne Sonnencreme möglich wäre.

### Sonnenschutz für Erwachsene

Erwachsene sollten künstliche UV-Strahlung (Solarium) meiden. Das gilt auch für das Sonnenlicht um die Mittagszeit (11 – 15 Uhr), insbesondere im Sommer. Es wird empfohlen lichtdichte Kleidung, eine Kopfbedeckung und Sonnenbrille zu tragen. Beim Kauf der Sonnenbrille ist auf die Kennzeichnung mit 100 % UV-Schutz oder UV 400 zu achten. Auch mit Sonnenbrille sollte man nicht direkt in die Sonne schauen. Bei längerem Aufenthalt in der Sonne wird empfohlen, Sonnenschutzmittel auf unbedeckte Körperteile aufzutragen. Das verwendete Mittel – mit einem Lichtschutzfaktor (LSF) mit mindestens 20 – sollte auch vor UV-A-Strahlung schützen. Um die Schutzwirkung zu erhalten, ist spätestens nach zwei Stunden oder nach dem Baden Nachcremen notwendig. Im Gebirge und am Meer muss der Lichtschutzfaktor höher gewählt werden. Hellhäutige Menschen (Hauttyp I und II) brauchen einen höheren Lichtschutzfaktor: LSF über 30, im Hochsommer und südlichen Ländern über 50. Sehr dunkelhäutige Menschen sollten mit ihrem Arzt klären, ob sie in Mittel- und Nordeuropa Sonnenschutz benötigen. Kosmetika zum Selbstbräunen sind zwar gesundheitlich weitgehend unbedenklich, bieten aber keinen ausreichenden UV-Schutz für die Haut.

Weitere Informationen zum Schutz gibt es beim BfS

| Direkte Reaktion verschiedener Hauttypen auf die Sonne | | |
|---|---|---|
| Typ | Haut \| Haare\| Augen | direkte Reaktion auf die Sonne |
| I | sehr hell \| rot, rotblond \| blau, grau | keine Bräunung - immer schmerzhafter Sonnenbrand |
| II | hell \| blond, braun \| blau, grün, grau, braun | kaum Bräunung - fast immer schmerzhafter Sonnenbrand |
| III | hell, hellbraun \| dunkelblond, braun \| grau, braun | zunehmende Bräunung - selten mäßiger Sonnenbrand |
| IV | hellbraun, oliv \| dunkelbraun \| braun, dunkelbraun | schnelle und tiefe Bräunung - selten Sonnenbrand |
| V | dunkelbraun \| dunkelbraun, schwarz \| dunkelbraun | keine Bräunung - sehr selten Sonnenbrand |
| VI | dunkelbraun, schwarz \| schwarz \| dunkelbraun | keine Bräunung - extrem selten Sonnenbrand |

Auch beim Krebsinformationsdienst gibt es Informationen

### Sonnenschutz für Kinder und Jugendliche

Kinder und Jugendliche brauchen konsequent sehr guten Sonnenschutz. Das ist besonders wichtig, da der Schutz vor starker UV-Belastung und Sonnenbränden im Kindes- und Jugendalter das Risiko für schwarzen Hautkrebs im Erwachsenenalter senkt. Zwischen 11 und 15 Uhr gehören Kinder im Sommer überhaupt nicht in die Sonne. Generell sollten sie sich in der Sonne immer mit Kleidung, Kopfbedeckung und Son-

nenbrille schützen und Sonnenschutz mit mindestens Lichtschutzfaktor 30 verwenden – besonders an Nase, Stirn, Ohren, Händen, Schultern, Knien und Füßen. Säuglinge und Kleinkinder bis zum Alter von etwa 2 Jahren dürfen auf keinen Fall der direkten Sonne ausgesetzt werden. Für sie sind UV-dichte Textilien in der Sonne ein Muss. Bei hellhäutigen Kleinkindern kann ergänzend ein Sonnenschutzmittel aufgetragen werden. Kinder und Jugendliche dürfen keine Solarien besuchen: In Deutschland besteht ein Solarienverbot für Personen unter 18 Jahren.

## Arbeitsauftrag

### Aufgabe 1

Lest den Text „Viel hilft viel - Schutz vor UV-Strahlung“ in eurer Expertengruppe. Besprecht anschließend die Inhalte.

### Aufgabe 2

Fasst die wichtigsten Informationen als Stichpunkte zusammen.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## M4.4 Solarien – Die Welt der künstlichen Sonne

Solarien sind UV-Bestrahlungsgeräte, die für rein kosmetische Zwecke eingesetzt werden. Die Bräunung der Haut kann mit Ganzkörper- oder Teilkörperbestrahlungsgeräten erfolgen. Solarien werden mit UV-Lampen betrieben, die UV-A und UV-B-Strahlung erzeugen. Die wichtigste Bewertungsgröße von Solarien ist die sonnenbrandwirksame Bestrahlungsstärke. Für Solarien ist eine maximal sonnenbrandwirksame Bestrahlungsstärke von 0,3 Watt pro Quadratmeter erlaubt. Das entspricht einer Bestrahlungsstärke, wie sie am Äquator zur Mittagszeit bei wolkenlosem Himmel erreicht wird.

Weitere Informationen zu Solarien gibt es beim BfS

**Warum werden Solarien kritisiert?**

Sonnenstudios werben gerne mit der Attraktivität gebräunter Haut und der vermeintlich wohltuenden Wirkung des Sonnenbadens im Solarium. Gerne verweisen Betreiber von Sonnenstudios auch auf die Vitamin D-Bildung, die durch den Besuch von Sonnenbänken gefördert werden soll. Solarien können jedoch die gleichen kurz- und langfristigen Schädigungen an Haut und Augen bewirken wie die natürliche UV-Strahlung der Sonne. So erhöht die künstliche UV-Strahlung, wie sie beispielsweise in Solarien erzeugt wird, wissenschaftlich nachweisbar das Risiko für Krebserkrankungen der Haut und der Augen. Beispielsweise steigt die Rate beim Schwarzen Hautkrebs (malignes Melanom der Haut) um 75 %, wenn mit der künstlichen Bräunung vor dem 30. Lebensjahr begonnen wird. Dies entspricht auf die Lebenszeit betrachtet also fast einer Verdopplung des Risikos.

**Wie viel Vitamin D braucht der Mensch?** UV-B-Strahlung trägt dazu bei, dass der Körper in der Haut Vitamin D bildet. Um ausreichend Vitamin D zu bilden, reicht es meist schon, im Frühjahr und Sommer kurze Zeit (etwa 10 – 15 Minuten pro Tag) im Freien zu verbringen. Gesicht, Arme und Beine sollten unbedeckt sein. Durch Speicherung im Körper ist die Vitamin D-Versorgung auch im Winter in der Regel sichergestellt.

Im Jahr 2009 stufte die Internationale Krebsforschungsagentur (International Agency for Research on Cancer, IARC) nicht nur UV-Strahlung allgemein, sondern auch künstliche UV-Strahlung, in die höchste Kategorie für krebsauslösende Faktoren ein. Damit gilt für Geräte zur künstlichen Bräunung die gleiche Einstufung wie zum Beispiel für Asbest oder Tabak.

**Vorbräunen im Solarium funktioniert nicht!** Bei Menschen, die während des Sommers nicht braun werden, sondern stets einen Sonnenbrand bekommen, können auch Solarien keine Bräunung erzielen. Dies betrifft, in erster Linie hellhäutige, nordeuropäische Typen (Hauttyp I). Ihnen rät das BfS grundsätzlich vom Sonnenstudio-Besuch ab.

**Gesetzliche Schutzbestimmungen**

In Deutschland gelten gesetzliche Schutzbestimmungen für die Nutzung von Solarien. So dürfen Minderjährige nicht ins Sonnenstudio. Ein Zertifizierungsverfahren für Sola-

rien gibt es nicht: Gütesiegel oder Bescheinigungen haben keine Gültigkeit. Seit 2012 regelt die gesetzliche UV-Schutzverordnung den Betrieb. Solarienbetreiber müssen verschiedene Voraussetzungen erfüllen, unter anderem müssen sie die Stärke der künstlichen Bestrahlung und die Wellenlängen begrenzen, Schutzbrillen für die Augen anbieten und verhindern, dass Nutzerinnen und Nutzer zu nahe an die Strahlungsquelle gelangen können. Auch die Qualifikation des Personals ist vorgeschrieben.

## Arbeitsauftrag

### Aufgabe 1

Lest den Text „Solarien - Die Welt der künstlichen Sonne“ in eurer Expertengruppe. Besprecht anschließend die Inhalte.

### Aufgabe 2

Fasst die wichtigsten Informationen als Stichpunkte zusammen.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

# M5 Sicher ist sicher – Hautkrebs-Früherkennung

Praktisch jeder Mensch hat Leberflecken oder Muttermale. Fachleute bezeichnen diese braunen Flecken als Nävus (Mehrzal Nävi). Meistens sind sie harmlos. Manchmal können sie allerdings ihre Form, Farbe oder Größe verändern oder es kommen neue, ungewöhnlich aussehende Pigmentflecken hinzu. Dann sollten Betroffene vorsichtshalber einen Arzt aufsuchen.

Mit fortschreitendem Alter entwickeln viele Menschen darüber hinaus zunächst flache, unregelmäßig geformte Hautpigmentierungen, die später eine raue Oberfläche bekommen können. Sie entstehen häufig auf den Händen, im Gesicht und bei Männern auch auf dem unbehaarten Kopf. Das weist sie als typische Lichtschäden aus.

Ab dem Alter von 35 Jahren hat man alle zwei Jahre Anspruch auf eine Früherkennungs-Untersuchung auf Hautkrebs. Sie ist Teil des gesetzlichen Früherkennungsprogramms in Deutschland und wird von der Krankenkasse bezahlt.

**Selbstuntersuchung: Verdächtige Pigmentflecken erkennen**

Um sicherzustellen, dass verdächtige Veränderungen frühzeitig abgeklärt werden, empfehlen Hautärzte eine regelmäßige Selbstuntersuchung der Haut. Dabei sollte möglichst keine Hautpartie ausgespart werden. Dies gilt vor allem für Bereiche, die nur selten der Sonne ausgesetzt und/oder nur schwer von einem selbst einsehbar sind. Zur Orientierung dient die so genannte „ABCDE-Regel“, mit deren Hilfe man ärztlich abzuklärende Veränderungen erkennen kann.

**Was bedeuten die Buchstaben bei der ABCDE-Regel?**

- **A** wie Asymmetrie: Auffällig kann ein Fleck sein, der nicht gleichmäßig rund oder oval geformt ist.
- **B** für Begrenzung: Ein Pigmentmal mit unregelmäßigen Ausfransungen oder Ausläufern sollte untersucht werden.
- **C** steht für Color (Farbe): Hat ein Muttermal mehrere Farbtöne, ist es ebenfalls verdächtig.
- **D** steht für Durchmesser: Verdächtig sind auch Hautveränderungen, deren Durchmesser größer als 3 bis 5 mm ist. Allerdings ist das Kriterium der Größe allein nicht besonders verlässlich.
- **E** steht für Erhabenheit: Wenn das Mal mehr als einen Millimeter über das Hautniveau hinausragt, kann dies ebenfalls Zeichen von Hautkrebs sein. Auch dieses Kriterium ist für sich allein genommen nicht sehr aussagekräftig.
- Außerdem sind Farbveränderungen (F), Größenzunahme (G), Blutungen (Hämorrhagien: H) und Juckreiz (J) verdächtige Zeichen, die eine Abklärung beim Hautarzt oder in einer Hautklinik notwendig machen.

Ebenfalls auffällig ist das sogenannte „ugly duckling sign“ (englisch für „Zeichen des hässlichen Entleins“). Es beruht auf der Annahme, dass sich die Pigmentflecken eines Menschen insgesamt ähneln. Ein schwarzer Hautkrebs passt meist nicht in dieses einheitliche Bild und fällt dadurch auf.

## Arbeitsauftrag

Auch junge Menschen können an Hautkrebs erkranken. Das maligne Melanom der Haut (schwarzer Hautkrebs) ist sogar eine der häufigsten Krebserkrankungen bei jungen Erwachsenen. Die regelmäßige Selbstuntersuchung der Haut sollten daher auch Kinder und Jugendliche durchführen oder durchführen lassen.

### Aufgabe

Entwickle einen Werbetext, der deine Mitschülerinnen und Mitschüler zur Selbstuntersuchung der Haut motiviert. Den Werbetext kannst durch eine passende Zeichnung/Skizze ergänzen.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### Skizze

## Lösungsvorschlag zu M1 (Vorsicht ist besser als Nachsicht)

### Aufgabe 1

Der Cartoon zeigt einen blonden, hellhäutigen Mann in einer Badehose, der sich am Strand befindet. In der Hand hält der Mann eine weiße Flasche, auf der eine Sonne abgebildet ist. Bei der Flasche handelt es sich um ein Sonnenschutzmittel. Der Schatten des Mannes ist als Skelett dargestellt.

Die Denkblase enthält folgenden Text: "Ich hätte einen höheren LSF nehmen sollen." Die Abkürzung LSF steht für Lichtschutzfaktor.

Der Cartoonist ist der Krebsinformationsdienst.

### Aufgabe 2

In dem Cartoon wird auf den Krebsrisikofaktor UV-Strahlung angespielt, denn ultraviolette (UV)-Strahlung ist eindeutig krebserzeugend. Die Hauptquelle der optischen UV-Strahlung ist die Sonne. Je nach Wellenlänge und Stärke hat UV-Strahlung verschiedene Wirkungen auf den menschlichen Körper. Zu viel UV-Strahlung kann Sonnenbrände, Augenentzündungen und allergieähnliche Reaktionen auslösen. Zu den langfristige Schäden durch UV-Strahlung zählen auch Hautkrebserkrankungen. Ein wichtiger Schutz für die Haut ist ein Sonnenschutzmittel. Unbedeckte Körperteile sollte man ausreichend mit Sonnenschutzmittel eincremen. Je höher der Lichtschutzfaktor einer Sonnencreme oder Sprays ist, desto höher sollte der wirksame Schutz sein.

Mit dem Cartoon weist der Krebsinformationsdienst auf die Bedeutung von Sonnenschutzmaßnahmen hin. Denn mit einfachen Mitteln kann man sich vor zu viel UV-Strahlung schützen. Zu den Schutzmaßnahmen zählen:

- Vermeidung des Sonnenlichts um die Mittagszeit,
- Tragen lichtdichter Kleidung, einer Kopfbedeckung und einer Sonnenbrille,
- Eincremen unbedeckter Körperteile mit Sonnenschutzmittel (mindestens Lichtschutzfaktor 20 für Erwachsene, an den Hauttyp und Sonneneinstrahlung anpassen).

### Aufgabe 3

Individualantworten der SuS

## Lösungsvorschlag zu M3 bis M5 (Gruppenpuzzle)

Individualantworten der SuS

# Impressum


## Herausgeber

**Krebsinformationsdienst**

Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ)

Im Neuenheimer Feld 280

D-69120 Heidelberg


© Krebsinformationsdienst, Deutsches Krebsforschungszentrum 2026


## Autorinnen

Karen Herold, Dr. Beatrice Kunz

Krebsinformationsdienst, DKFZ Heidelberg

## Redaktion

Dr. med. Susanne Weg-Remers, Julia Geulen

Krebsinformationsdienst, DKFZ Heidelberg

## Verantwortlich

Dr. med. Susanne Weg-Remers

Leiterin des Krebsinformationsdienstes, DKFZ Heidelberg



## Für das Projekt „Fit in Gesundheitsfragen“

### Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ)

Im Neuenheimer Feld 280, 69120 Heidelberg

www.dkfz.de/de/fit-in-gesundheitsfragen

### Krebsinformationsdienst

*Für Patienten, Angehörige und alle Ratsuchenden*

**Fragen zu Krebs? Wir sind für Sie da.**

Telefon: 0800 – 420 30 40, kostenfrei täglich von 8.00 bis 20.00 Uhr

E-Mail: krebsinformationsdienst@dkfz.de

www.krebsinformationsdienst.de

Besuchen Sie uns auch auf Facebook, Instagram, LinkedIn oder YouTube!

### Helmholtz Zentrum München

Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt (GmbH), Abteilung Kommunikation

Ingolstädter Landstraße 1, 85764 Neuherberg

Telefon: 089 3187-2711

www.helmholtz-muenchen.de

www.diabinfo.de/schule-und-bildung.html