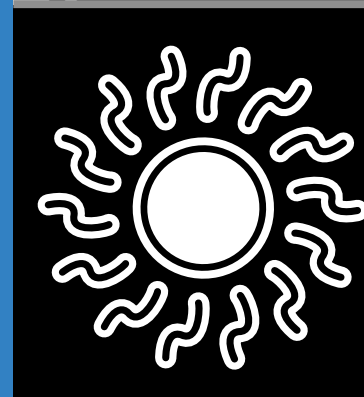
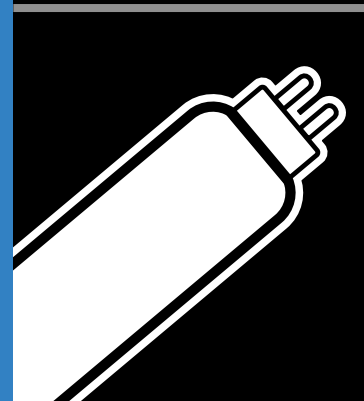
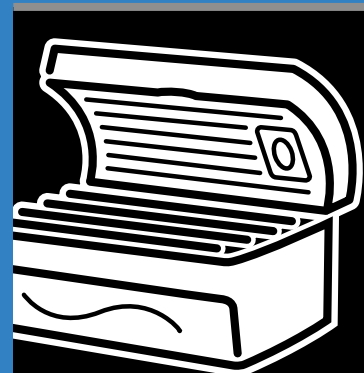


# Solarium

## Strahlung und Gesundheit



Bisher erschienen:



Nr. 1  
Mobile Telekommunikation, 311.323.d (f/i)

**Herausgeber** Bundesamt für Gesundheit (BAG), 3003 Bern

**Redaktion** Beat Gerber

**Gestaltung** Push'n'Pull Communication, 3001 Bern

**Bezugsquelle** Bestellungen bitte schriftlich an:  
BBL/EDMZ, 3003 Bern  
Artikelnummer 311.324.d

# Inhalt

<b>Strahlung</b> .....	<b>2</b>
<b>Gesundheit</b> .....	<b>8</b>
<b>Schutzmassnahmen</b> .....	<b>15</b>
<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	<b>17</b>
<b>Literaturhinweise</b> .....	<b>18</b>
<b>Begriffe</b> .....	<b>19</b>
<b>Auskunft</b> .....	<b>20</b>

# Strahlung

## Was ist ein Solarium?

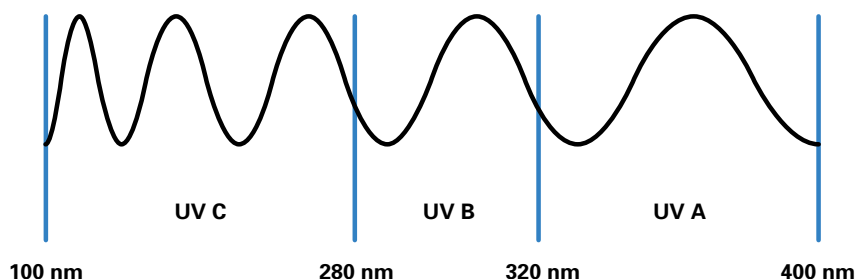
Schon die alten Römer bezeichneten ihre Sonnenterrassen als Solarium. Heute verstehen wir darunter Studios, wo Geräte zur künstlichen UV-Bestrahlung, so genannte Bräunungsgeräte, zur Verfügung stehen. Kernstück solcher Geräte sind Lampen, die ultraviolette Strahlung erzeugen (UV-Lampen) und so unter anderem eine Bräunung der Haut bewirken.

## Was ist ultraviolette Strahlung?

**Ultraviolette Strahlung (UV-Strahlung) ist nichtionisierende, elektromagnetische Strahlung, die auch im Sonnenlicht vorkommt.**

Ultraviolette Strahlung (UV-Strahlung) ist nichtionisierende, elektromagnetische Strahlung, die auch im Sonnenlicht vorkommt. Im Spektrum der elektromagnetischen Strahlung liegt sie neben dem sichtbaren Licht und grenzt an die ionisierende Strahlung (siehe Begriffe). UV-Strahlung erstreckt sich über den Wellenlängenbereich von 10 bis 400 nm. Je kleiner die Wellenlänge (siehe Begriffe), umso grösser ist die Energie der Strahlung. Entsprechend den unterschiedlichen biologischen Wirkungen werden die Teilbereiche UV C (100–280 nm), UV B (280–320 nm) und UV A (320–400 nm) unterschieden (Abbildung 1). Manchmal wird die Grenze zwischen UV B und UV A auch bei 315 nm gesetzt. Der Bereich von 10 bis 100 nm wird als Vakuum-UV bezeichnet, weil diese Strahlung in der Luft vollständig absorbiert wird.

**Abbildung 1**  
Unterteilung der UV-Strahlung



**Gasatome im Innern von UV-Lampen emittieren nach der Anregung durch Elektronen ultraviolette Strahlung.**

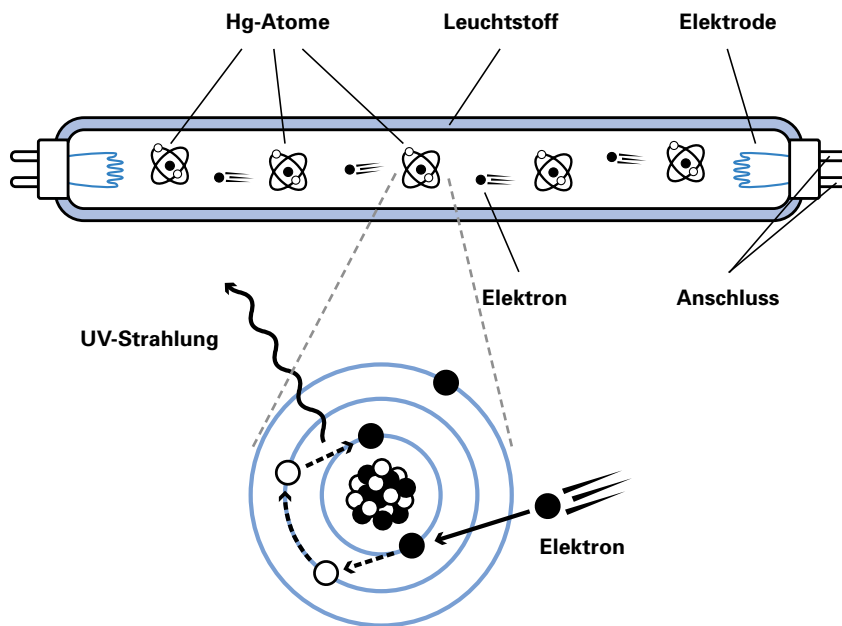
## Wie funktionieren UV-Lampen?

UV-Lampen bestehen meistens aus einer Glasröhre, an deren beiden Enden je eine Elektrode (Drahtwendel) angebracht ist. Die Glasröhre ist in der Regel mit Quecksilbergas gefüllt. Im Betriebszustand liegt zwischen den beiden Elektroden eine elektrische Spannung an. Dadurch werden Elektronen vom einen zum anderen Lampenende hin beschleunigt und treffen dabei ab und zu auf ein Quecksilberatom (Hg-Atom) (Abbildung 2). Bei einer solchen Kollision gibt das Elektron Energie an das Atom ab und regt dieses an. Beim anschliessenden Übergang vom angeregten Zustand zurück in den Grundzustand des Hg-Atoms wird diese Energie in Form von Strahlung wieder frei. Da das Anregungsniveau des Hg-Atoms verschieden hoch sein kann, ist auch die emittierte Strahlung von unterschiedlicher Wellenlänge. Es kommen vor allem die Wellenlängen 185 nm und 254 nm (UV C), aber auch 313 nm (UV B), 365 nm (UV A), 405 nm, 408 nm, 436 nm (violett-blaues Licht), 546 nm (grüngelbes Licht), 579 nm (gelbes Licht) vor. Das Quecksilbergas führt also zu einem Emissionsspektrum (siehe Begriffe), das einzelne Linien vom UV-C- bis zum UV-A- sowie im sichtbaren Bereich aufweist.

# Strahlung

Dies ist das Grundprinzip, wie UV-Lampen funktionieren. Je nach Verwendungszweck ist aber ein anderes Emissionsspektrum erwünscht, was bei den verschiedenen Lampentypen auf unterschiedliche Weise erreicht wird. So beispielsweise mit Leuchtstoffen, durch Zusätze im Füllgas oder mit Filter (siehe weiter unten).

**Abbildung 2**  
Entstehung von UV-Strahlung durch Anregen von Quecksilberatomen im Innern der UV-Lampe

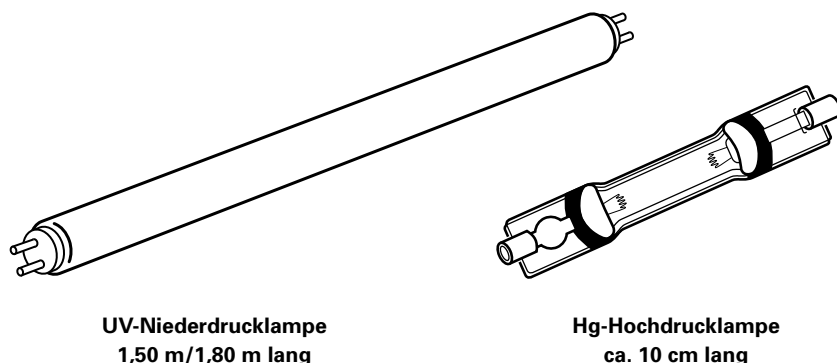


Es gibt Niederdrucklampen (Leuchtstofflampen) und Hochdrucklampen.

## Welche Arten von UV-Lampen werden im Solarium eingesetzt?

Für Bräunungsgeräte werden zwei verschiedene UV-Lampen-Typen verwendet: die röhrenförmigen Niederdrucklampen (Leuchtstofflampen), die aus der Beleuchtungstechnik gut bekannt sind, und Hochdrucklampen, welche beispielsweise auch für Scheinwerfer eingesetzt werden.

**Abbildung 3**  
UV-Lampen-Typen, die bei Bräunungsgeräten eingesetzt werden



# Strahlung

**Bei den Niederdrucklampen wird mit einer Leuchtstoffschicht das gewünschte Emissionsspektrum erreicht.**

**Bei Hochdrucklampen wird das Emissionsspektrum durch Beifügen von Metallhalogenzusätzen und Einsetzen von Filterscheiben beeinflusst.**

**Es gibt Ganzkörper- und Teilkörperstrahler mit Niederdruck- oder Hochdrucklampen.**

**Am meisten verbreitet sind Ganzkörperbestrahler mit Niederdrucklampen und Hochdrucklampen im Gesichtsbereich («Sandwichliegen»).**

Bei Niederdrucklampen ist an der Innenseite der Glasröhre eine Leuchtstoffschicht (Phosphor) aufgebracht, welche die kurzwellige Strahlung der Hg-Atome in längerwellige, energieärmere UV-Strahlung umwandelt. Je nach Zusammensetzung der Leuchtstoffschicht wird ein anderes Emissionsspektrum erzeugt (Abbildung 5). Das Glas der Röhre sorgt dafür, dass die UV-C- und die kurzwelligen UV-B-Strahlen herausgefiltert werden.

Bei Hochdrucklampen werden dem Quecksilberfüllgas verschiedene Metallhalogene (z.B. Eisenbromid) beigemischt. Dadurch wird das Emissionsspektrum der Hg-Atome mit seinen einzelnen Linien «aufgefüllt». Das im Solarium gewünschte Emissionsspektrum wird schliesslich durch Anbringen von speziellen Filterscheiben erreicht (Abbildung 6).

## Welche Arten von Bräunungsgeräten gibt es?

Es wird einerseits unterschieden, ob der ganze Körper oder nur Teile davon bestrahlt werden (Ganzkörper- und Teilkörperstrahler), und andererseits, ob dazu Niederdruck- oder Hochdrucklampen verwendet werden (Niederdruck- und Hochdruckgeräte).

Die am meisten verbreiteten Bräunungsgeräte sind die so genannten «Sandwichliegen», Ganzkörper-Niederdruckgeräte, die den Körper gleichzeitig von allen Seiten bestrahlen (Abbildung 4). Der obere und der untere Teil des Gerätes sind je nach Modell mit total zwanzig bis sechzig körperlangen UV-Niederdrucklampen (Röhren) bestückt. In der Regel sind im Gesichtsbereich mehrere mit Filterscheiben abgedeckte Hochdrucklampen, so genannte Gesichtsbreuner, eingebaut. Da die Hauptstrahlungsquellen die Niederdrucklampen sind, werden diese Geräte trotz der Hochdrucklampen im Gesichtsbereich als Niederdruckgeräte bezeichnet.

Ganzkörper-Hochdruckgeräte gibt es als flache Liegen, bei denen die Bestrahlung häufig nur von oben erfolgt, oder als liegestuhlartige Geräte zur gleichzeitigen und allseitigen Bestrahlung.

**Abbildung 4**  
**Ganzkörper-Niederdruckgerät**  
**(«Sandwichliege»)**



# Strahlung

Teilkörperstrahler gibt es sowohl als Niederdruck- als auch als Hochdruckgeräte. Sie werden hauptsächlich zum Bestrahlen des Gesichtes respektive des Oberkörpers verwendet. Zum Einsatz kommen sie vor allem in Kosmetikstudios.

## Welche Strahlung wird im Solarium erzeugt?

**Im Solarium werden hauptsächlich UV-A- und wenig UV-B-Strahlung sowie sichtbares Licht und Wärmestrahlung erzeugt.**

Nebst der UV-Strahlung emittieren die UV-Lampen im Solarium auch sichtbares Licht und Wärmestrahlung.

Je nach Lampentyp sieht das Emissionsspektrum unterschiedlich aus. Allen gemeinsam ist aber, dass vor allem UV A (98–99%), wenig UV B (1–2%) und kein UV C abgestrahlt wird. Typische UV-Emissionsspektren von Niederdrucklampen (Röhren) und Hochdrucklampen (Gesichtsbräunern) sind in Abbildung 5 und 6 dargestellt.

Die Stärke der Strahlung ist auch von der Leistung der Lampen abhängig. Bei Niederdrucklampen liegt diese meistens zwischen 100 und 160 Watt, bei den Hochdrucklampen um 400 Watt.

In Tabelle 1 sind die Bestrahlungsstärken (siehe Begriffe) angegeben, wie sie in den Solarien häufig vorkommen.

**Tabelle 1**  
**Typische Bestrahlungsstärken von Bräunungsgeräten und der Hochsomersonne**

	UV B (W/m <sup>2</sup> )	UV A (W/m <sup>2</sup> )
Körperbereich (Niederdrucklampen)	1,5–3,5	200–350
Gesichtsbräuner und Hochdruckgeräte (Hochdrucklampen)	0,2–4,0	250–550
Sonne (Juli, mittags)	3,1	56

# Strahlung

Abbildung 5

Typische Emissionsspektren von UV-Niederdrucklampen (Leuchtstofflampen, blau) in einer «Sandwichliege» und das Spektrum der Sonne (grau)

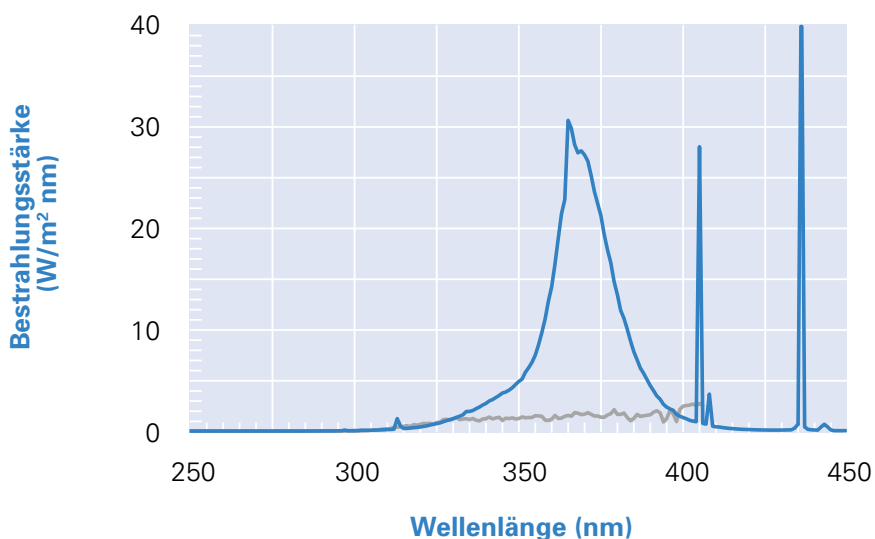
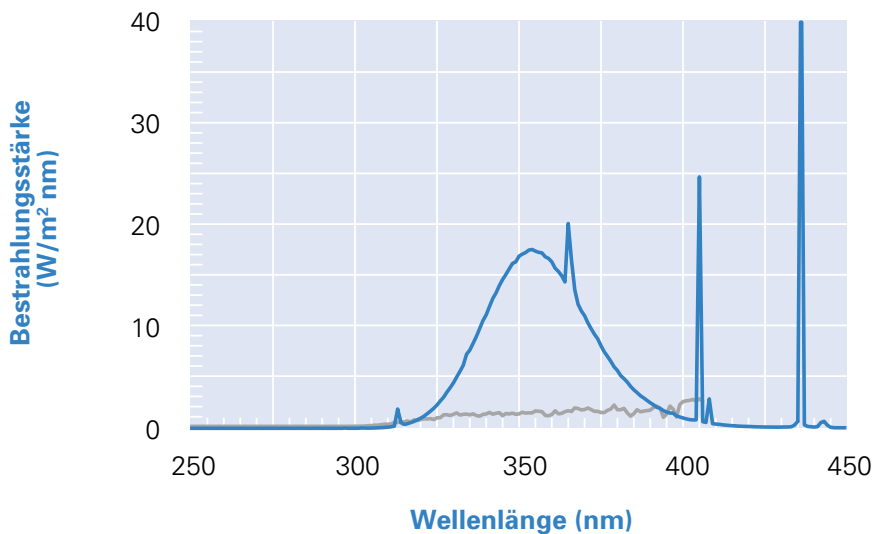
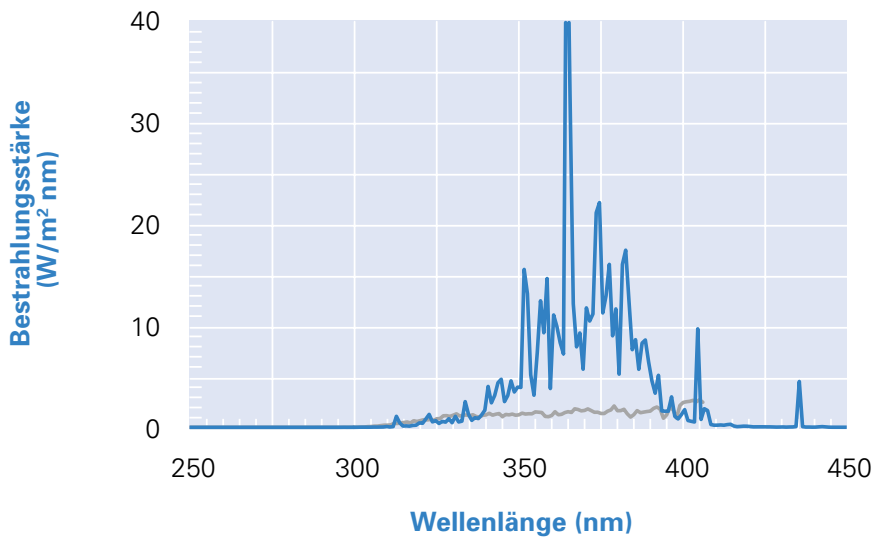


Abbildung 6

Typisches Emissionsspektrum einer Hochdrucklampe und das Spektrum der Sonne (grau)





# Strahlung

**Im UV-B-Bereich ist die Strahlung im Solarium ähnlich wie diejenige der Sonne, im UV-A-Bereich hingegen viel intensiver.**

**Die Bestrahlungsstärke einer Niederdrucklampe nimmt mit der Zeit ab, die Form des Emissionsspektrums bleibt aber unverändert.**

## Ist die Strahlung im Solarium anders als an der Sonne?

Der Vergleich mit dem UV-Spektrum der Sonne zeigt, dass sowohl in der Verteilung der Wellenlängen als auch in der Stärke der Bestrahlung Unterschiede bestehen (Abbildungen 5 und 6, Tabelle 1): Im UV-B-Bereich entspricht die hochsommerliche Mittagssonne etwa einem stärkeren Bräunungsgerät, im UV-A-Bereich hingegen ist die Strahlungsintensität im Solarium bis zu sechsmal, bei den Gesichtsbräunern und Hochdruckgeräten sogar bis zu zehnmal stärker als die Sonne!

## Strahlt ein Bräunungsgerät immer gleich stark?

Die UV-Niederdrucklampen strahlen stärker, wenn sie ganz neu sind. In der Regel geht man von einer 100%igen Bestrahlungsstärke nach 50 Betriebsstunden aus. Ist die Lampe ganz neu, so strahlt sie mit 110% und erreicht nach etwa 500–800 Betriebsstunden – was der Lebensdauer einer UV-Lampe entspricht – einen Wert von 70–80%. Dabei bleibt das Emissionsspektrum in seiner Zusammensetzung gleich, es sind lediglich die Intensitäten, die sich ändern.

Werden also bei einem Bräunungsgerät die Lampen ausgewechselt, so kann die Bestrahlungsstärke deutlich höher liegen als zuvor, womit die Bestrahlungszeit entsprechend kürzer gewählt werden muss.

# Gesundheit

## Was ist über biologische und gesundheitliche Wirkungen von UV-Strahlung bekannt?

Je nach Spektrum und Stärke der UV-Strahlung und je nach Expositionsdauer treten unterschiedliche Wirkungen auf.

- Bräunung der Haut  
Sofortige Bräunung, ausgelöst durch UV A, verzögerte, länger anhaltende Bräunung durch UV B.
- Vitamin-D-Bildung  
Ausgelöst durch UV B.
- Erythem (Sonnenbrand)  
Erweiterung der Blutgefässe in der Haut führt zu stärkerem Blutfluss, was als Rötung der Haut sichtbar wird (vor allem UV B, wenig durch UV A). Erythem wird auch als leichter Sonnenbrand bezeichnet.
- DNA-Strang-Brüche  
Erbsubstanz (DNA-Strang) wird zerstört. Zwar existiert ein Reparaturmechanismus, dieser kann aber nicht alle Schäden beheben. Ist die Reparaturkapazität der Haut erschöpft, kann Hautkrebs entstehen.
- Augenschäden  
Akute Schäden sind Entzündungen der Hornhaut (Fotokeratitis) und der Bindehaut (Fotokonjunktivitis), auch bekannt als Schneeblindheit. Langfristig kann eine Trübung der Augenlinse (Katarakt oder grauer Star) auftreten.
- Störungen des Immunsystems  
Dadurch werden virale Erkrankungen (Masern, Herpes, Windpocken), bakterielle Erkrankungen (Tuberkulose, Lepra) und parasitäre Erkrankungen (Malaria) gefördert. Insbesondere die Immunschwäche Aids wird verstärkt.
- Beschleunigte Hautalterung  
In der Haut bilden sich tiefe Falten, sie wird trocken und ledrig. Dies ist vor allem eine Folge der UV-A-Strahlung.
- Hautkrebs  
Wird ausgelöst durch intensive und häufige UV-Exposition.

**Die meisten biologischen und gesundheitlichen Wirkungen sind im UV-B-Bereich stärker als im UV-A-Bereich. Als Beurteilungsgrösse eignet sich vor allem die Erythemwirksamkeit.**

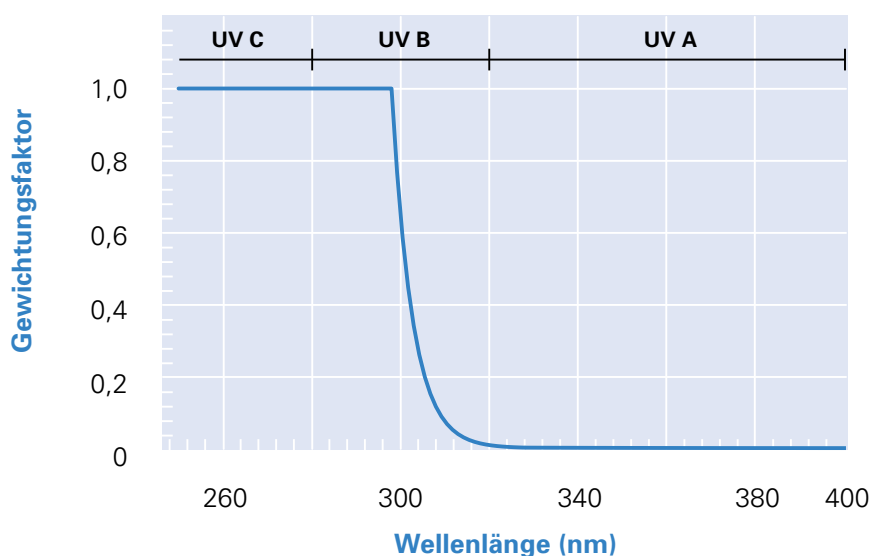
All diese Wirkungen sind bei verschiedenen Wellenlängen unterschiedlich stark wirksam. So sind beispielsweise für ein Erythem die UV-B-Strahlen viel wirksamer als die UV-A-Strahlen (Abbildung 7). Mit Ausnahme der Sofortbräunung und der beschleunigten Hautalterung entspricht der Wirkungsverlauf der anderen Effekte ungefähr demjenigen für das Erythem. Deswegen und weil man das Erythem als Rötung der Haut gut sehen kann, ist dieses eine gute biologische Beurteilungsgrösse im Zusammenhang mit UV-Strahlung. Dabei sind die Begriffe erythemwirksame Bestrahlungsstärke und Erythemschwelle von besonderer Bedeutung:

Wird das Emissionsspektrum einer UV-Quelle mit dem Wirkungsverlauf für das Erythem gewichtet und aufsummiert, so gelangt man zur erythemwirksamen Bestrahlungsstärke. Als Erythemschwelle wird die

hauttypabhängige Bestrahlungsmenge bezeichnet, die bei einer nicht vorgebräunten Haut zu einem Erythem führt (Tabelle 3).

Ist die erythemwirksame Bestrahlungsstärke einer UV-Quelle bekannt, so kann die Zeitdauer bis zum Erreichen der Erythemschwelle berechnet werden. Werte, wie sie für diese Größen im Solarium vorkommen, sind in Tabelle 2 aufgeführt.

**Abbildung 7**  
Wirkungsverlauf für das Erythem



**Langzeitschäden sind Folgen von häufiger UV-Exposition, auch unterhalb der Erythemschwelle.**

Langzeitschäden wie Hautalterung, Hautkrebs oder Katarakt können auch auftreten, wenn die Erythemschwelle zwar nicht überschritten wird, die Bestrahlung aber häufig erfolgt. Haut und Augen registrieren jede UV-Strahlung und nicht nur diejenige, die über der Erythemschwelle liegt.

**Tabelle 2**  
Erythemwirksame Bestrahlungsstärken von Bräunungsgeräten und der Hochsommersonne sowie Bestrahlungszeiten, die bei Hauttyp II und III zu einem Erythem führen

	Erythemwirksame Bestrahlungsstärke (W/m <sup>2</sup> )	Erythem nach: (Minuten)	
		Hauttyp II	Hauttyp III
Körperbereich (Niederdrucklampen)	0,2–0,4	10–20	15–30
Gesichtsbräuner und Hochdruckgeräte (Hochdrucklampen)	0,15–0,4	10–30	15–40
Sonne (Juli, mittags)	0,2	20	30

# Gesundheit

## Wie bestimme ich meinen Hauttyp?

Die einfachste Möglichkeit dazu sind Tabellen wie hier dargestellt (Tabelle 3). Es werden sechs Hauttypen unterschieden, wobei in unseren Breitengraden vor allem die Typen I bis III vorkommen. Entscheidend für den Hauttyp sind weniger die Haar- und die Augenfarbe als vielmehr das Verhalten der Haut bei UV-Exposition, d.h., welche Neigung zu Sonnenbrand und welches Bräunungsverhalten die Haut zeigt.

Kinder haben eine sehr empfindliche Haut und sind deshalb immer dem Hauttyp I zuzuordnen.

**Tabelle 3**  
**Die sechs Hauttypen**

Hauttyp	UV-Empfindlichkeit	Hautreaktion bei direkter und intensiver UV-Exposition	Häufige Personenmerkmale	Erythemschwelle (J/m <sup>2</sup> )	Häufigkeit in Mitteleuropa
I	höchste	immer Sonnenbrand, nie Bräunung	rothaarig, Sommersprossen, helle Haut	200	5%
II	hohe	immer Sonnenbrand, anschliessend Bräunung	blonde Haare, blauäugig, helle Haut	250	33%
III	mässige	manchmal Sonnenbrand, immer Bräunung	brünette Haare, bräunlicher Teint	350	50%
IV	geringe	minimaler Sonnenbrand, immer Bräunung	dunkelhaarig, braunhäutig	450	12%
V	von Natur aus guter UV-Schutz durch besondere Pigmentierung		z. B. asiatische Rassen	–	–
VI	von Natur aus sehr guter UV-Schutz		dunkelbraun bis schwarz pigmentierte Haut, afrikanische Rassen	–	–

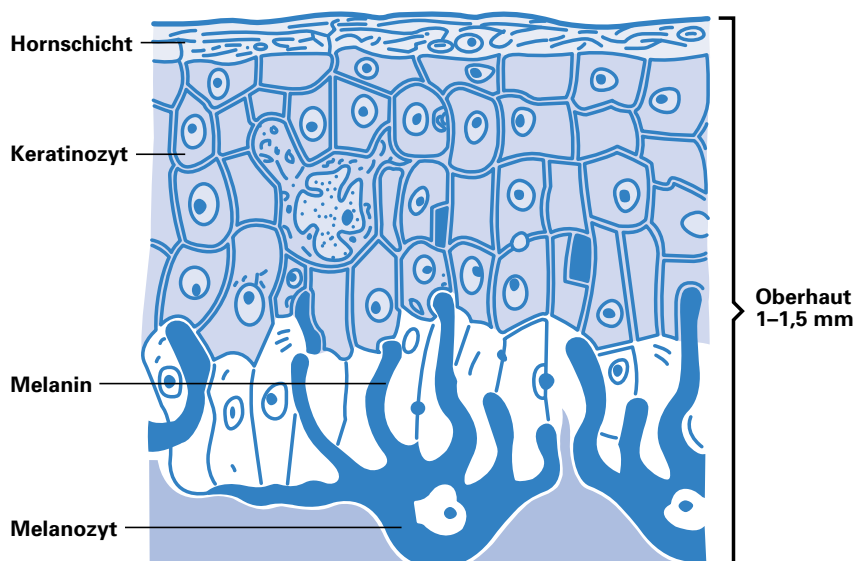
## Was passiert, wenn ich braun werde?

Bräunung ist eine Pigmentierung der Haut, wenn diese UV-Strahlung ausgesetzt wird. Man unterscheidet zwei Pigmentierungstypen: die Sofortpigmentierung und die Spätigmentierung.

**UV-A-Strahlung bewirkt eine Sofortpigmentierung, die zu keinem Eigenschutz der Haut führt.**

Die Sofortpigmentierung wird vor allem durch UV-A-Strahlen ausgelöst, diejenige UV-Strahlung also, die im Solarium hauptsächlich vorkommt. Dabei verschieben sich vorhandene Pigmente (Melanin) aus tief in der Oberhaut (Epidermis) liegenden Zellen mit langen Ausläufern (Melanozyten) in höher gelegene Zellen (Keratinocyten) (Abbildung 8). Erst auf diesem Transportweg nimmt das Melanin durch Einwirken von UV A und Blutsauerstoff (Oxidation) seine dunklere Farbe an, die an der Oberfläche der Haut sichtbar wird.

**Abbildung 8**  
**Der Pigmentierungsprozess in der**  
**Oberhaut (Epidermis)**



**UV-B-Strahlung bewirkt eine Spätpigmentierung und führt über die Verdickung der Hornschicht in der Oberhaut zu einem gewissen Eigenschutz.**

**Das Solarium ist keineswegs die gesunde Variante der Sonne.**

**Im Solarium kommt überwiegend UV-A-Strahlung vor, die nichts zum Eigenschutz der Haut beiträgt.**

Die Spätpigmentierung wird durch UV B verursacht und erscheint zirka 48 Stunden nach der Exposition. In den Melanozyten wird zusätzliches Melanin produziert, das sich anschliessend wie bei der Sofortpigmentierung in die Keratinozyten verschiebt. Diese Bräunung ist im Vergleich zur Sofortpigmentierung länger anhaltend und nimmt während mehrerer Tage zu.

Die Verdickung der Hornschicht in der Oberhaut ist ein Phänomen, das nur durch UV B ausgelöst wird und teilweise als Schutz für eine weitere UV-Exposition wirkt.

## **Ist Bräunung im Solarium gesünder als Bräunung an der Sonne?**

Es ist keineswegs so, dass das Solarium eine gesunde Sonne ist, auch unter der künstlichen Sonne kann man einen Sonnenbrand bekommen! Zwar ist der UV-B-Anteil bei manchen Bräunungsgeräten geringer als beim Sonnenlicht, die UV-A-Strahlung hingegen um ein Vielfaches stärker, sodass die Strahlung im Solarium schliesslich erythemwirksamer ist (Tabellen 1 und 2). Die sehr intensive UV-A-Strahlung im Solarium bewirkt insbesondere eine beschleunigte Hautalterung.

## **Ist es sinnvoll, sich im Solarium vorzubräunen?**

Nein. Nur UV-B-Strahlung kann den Eigenschutz der Haut aktivieren. Im Solarium kommen zwar solche Strahlen vor, dabei muss man aber gleichzeitig den überwiegenden UV-A-Anteil, der nichts zum Eigenschutz beiträgt, in Kauf nehmen. Vorbräunen ist sowieso nicht sinnvoll, denn dies bedeutet eine zusätzliche UV-Exposition, die aus gesundheitlichen Gründen zu vermeiden ist.

Die Angewöhnung an die Sonne, sei dies im Vorsommer oder bei einem Ferienaufenthalt in einem sonnenreichen Land, sollte an der Sonne selber geschehen. Mit den richtigen Schutzmassnahmen (Aufenthalt im Schatten, anfänglich nur sehr kurze Exposition an der

# Gesundheit

prallen Sonne, Cremes mit hohem Schutzfaktor, immer Sonnenbrille und -hut usw.) gewöhnen Sie sich schrittweise an die Sonne. Lassen Sie sich nicht durch Ihre Bräune – Sofortpigmentierung hat keine Schutzwirkung! – täuschen und überschätzen Sie den Hauteigenschutz nicht. Es braucht seine Zeit, bis die Haut einen Eigenschutz aufgebaut hat, und dieser ist selten grösser als der Sonnenschutzfaktor 4.

## Kann die Strahlung im Solarium Hautkrebs verursachen?

**Die Strahlung im Solarium erhöht das Hautkrebsrisiko.**

Es wäre illusorisch, zu meinen, dass ein Solariumbesuch kein erhöhtes Hautkrebsrisiko mit sich bringt. In verschiedenen Untersuchungen wurde für Solariumbenutzer/-innen eine grössere Hautkrebshäufigkeit festgestellt. Über den Zusammenhang UV-Strahlung und Hautkrebs ist man sich heute in wissenschaftlichen Kreisen einig. Es gilt: je mehr UV-Strahlung, desto grösser das Hautkrebsrisiko. Dabei ist zu beachten, dass sowohl die Exposition im Solarium als auch die an der Sonne einzurechnen ist. Zwar verfügt unser Körper über einen Reparaturmechanismus, der durch UV-Strahlung entstandene Schäden teilweise beheben kann. Wird dieser Mechanismus aber durch häufige UV-Exposition überfordert, so kann im Laufe der Zeit Hautkrebs entstehen.

Es gibt drei Typen von Hautkrebs: Basalzellkarzinom (Basaliom), Stachelzellkarzinom (Spinaliom) und malignes Melanom («schwarzer Hautkrebs»). Das maligne Melanom stellt nur 10% der Hautkrebsfälle dar, ist aber für 75% der Todesfälle durch Hautkrebs verantwortlich. In den letzten Jahren wurde in den westlichen Ländern eine alarmierende jährliche Zunahme der Melanomfälle von 5–7% beobachtet. Die Schweiz gehört mit der Melanomhäufigkeit von jährlich 10–20 Fällen pro 100 000 Einwohner zu den Spitzenreitern in Europa.

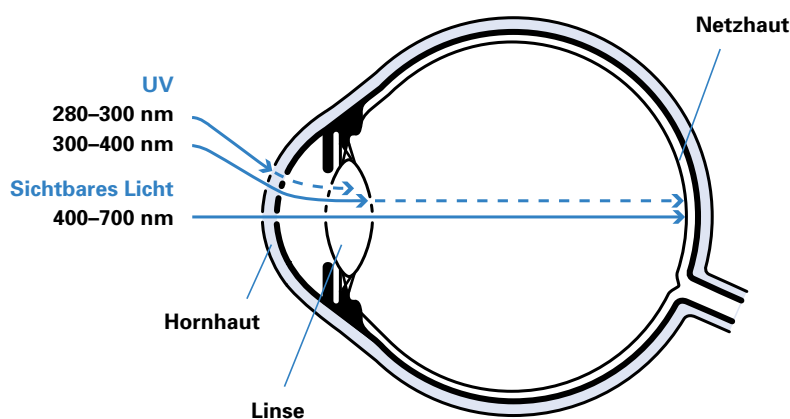
Die Rechnung für übermässige UV-Exposition kommt nicht sofort. Bis zum sichtbaren Auftreten eines Hautkrebses können 10–30 Jahre vergehen.

## Kann die Strahlung im Solarium die Augen schädigen?

**Die Strahlung im Solarium kann sowohl zu akuten wie auch zu langfristigen Augenschäden führen.**

Ja. UV-B-Strahlung dringt in den Bereich von der Hornhaut (Kornea) bis zur Linse und die im Solarium dominante UV-A-Strahlung gar bis zur Netzhaut ins Auge ein (Abbildung 9). Die akute Folge übermässiger Bestrahlung kann eine Entzündung der Hornhaut (Fotokeratitis) und

**Abbildung 9**  
Eindringtiefe der UV-Strahlung ins Auge



# Gesundheit

der Bindehaut (Fotokonjunktivitis oder Schneeblindheit) sein. Häufige UV-Bestrahlung kann langfristig zur Trübung der Augenlinse (Katarakt oder grauer Star) führen. Die Augenlinse trübt sich so weit, bis sie kein Licht mehr durchlässt und als Folge operativ ersetzt werden muss. Der graue Star ist weltweit die häufigste Ursache von Erblindung.

Das bloße Schliessen der Augen bietet zu wenig Schutz, daher ist im Solarium das Tragen einer speziellen Schutzbrille unbedingt notwendig.

## Ist das Solarium gut gegen Depression und Rheuma?

Es ist nicht bekannt, dass UV-Strahlung dabei helfen soll. Erfolgversprechend sind vielmehr Wärme und Licht, aber dazu ist das Solarium der falsche Ort.

## Ist das Solarium gut gegen Psoriasis und andere Hautkrankheiten?

**Die Behandlung von Hautkrankheiten geschieht mit speziellen UV-Lampen und sollte nur unter ärztlicher Anleitung erfolgen.**

Es gibt verschiedene Hautkrankheiten, so auch Psoriasis, bei denen UV-Strahlungstherapien angewendet werden. Dies bedingt aber einerseits, dass das Emissionsspektrum der UV-Lampen genau auf die jeweilige Krankheit abgestimmt ist, und andererseits einen individuellen Therapieplan, in dem Dauer, Häufigkeit und Stärke der Bestrahlung festgehalten sind. Die UV-Therapie von Hautkrankheiten sollte daher nur unter ärztlicher Anleitung erfolgen.

## Ist das Solarium gut für die Vitamin-D-Bildung?

Die Bildung des lebenswichtigen Vitamins D geschieht durch UV-B-Strahlung. Die im Solarium überwiegende UV-A-Strahlung trägt dazu nichts bei. Zur Deckung des Bedarfs an Vitamin D ist unsere normale Sonnenexposition absolut ausreichend.

# Gesundheit

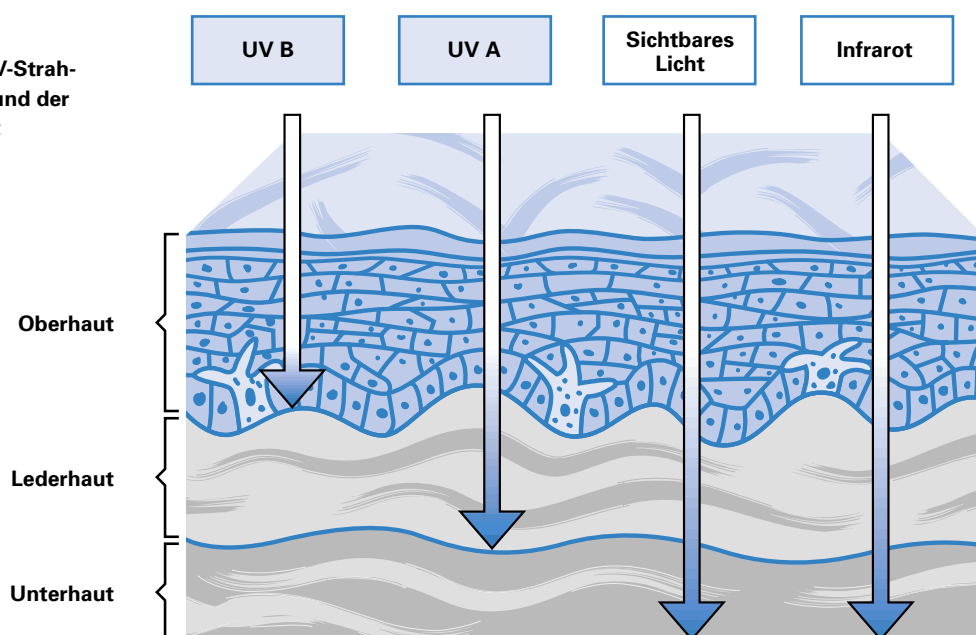
**Die tief in die Haut eindringende UV-A-Strahlung führt zu einer beschleunigten Hautalterung.**

## Stimmt es, dass durch die Bestrahlung im Solarium die Haut schneller altert?

Die beschleunigte Alterung der Haut durch UV-Strahlung ist ein bekanntes Phänomen. Dabei spielt das UV A wegen seines Eindringens tief in die Haut eine bedeutende Rolle (Abbildung 10). Die Haut verliert ihre elastische Eigenschaft, sie wird trocken und ledrig, und es bilden sich Runzeln und tiefe Falten.

Da im Solarium vor allem intensive UV-A-Strahlung vorkommt, ist der Effekt der beschleunigten Hautalterung dort besonders ausgeprägt.

**Abbildung 10**  
Tiefe des Eindringens der UV-Strahlung, des sichtbaren Lichts und der Wärmestrahlung in die Haut



**In Medikamenten und Kosmetika können Stoffe vorkommen, die die Empfindlichkeit der Haut auf UV-Strahlung verstärken.**

## Wie geht UV-Strahlung mit Medikamenten oder Kosmetika zusammen?

Es ist bekannt, dass Stoffe, die in Kosmetika, Körpercremes und Körpersprays, aber zum Teil auch in Medikamenten vorkommen, eine so genannte fotosensitive Wirkung haben. Dies bedeutet, dass die Haut zusammen mit diesen Stoffen besonders empfindlich auf UV-Strahlung reagiert.

Wer Medikamente einnimmt, sollte deren fotosensitive Wirkung beim Arzt abklären. Das Auftragen von Kosmetika, Parfums, Körpercremes oder Körpersprays sollte am Tag der UV-Exposition unterlassen werden.



# Schutzmassnahmen

Im Gegensatz zu anderen europäischen Ländern gibt es in der Schweiz keine gesetzlichen Regelungen für Solarien. Es ist daher besonders wichtig, dass, wer ein Solarium benützen will, sich vorher sehr genau informiert: Die Geräte sind nicht harmlos! Zudem gibt es Personen, die wegen akuter Gefährdung überhaupt auf künstliches Bräunen verzichten sollten.

## Was muss ich wissen, bevor ich ins Solarium gehe?

Folgendes müssen Sie vor einem Gang ins Solarium klären:

- Was für ein Hauttyp bin ich?
- Wie gut vertrage ich Sonne?
- Habe ich Allergien?
- Leide ich an einer Immunschwäche (Aids, andere)?
- Habe ich einen schwachen Kreislauf?

Wenn Sie ein Bräunungsgerät benutzen möchten, sollten Sie sich über die «positiven» (Bräunung) und negativen Folgen (Hautalterung, Erhöhung des Hautkrebsrisikos, Augenschäden) im Klaren sein (vgl. Seiten 8 bis 14). Wollen Sie sich in erster Linie entspannen oder suchen Sie in der kalten Jahreszeit Wärme und Licht, dann ist das Solarium der falsche Ort! Die UV-Strahlung nützt Ihnen da nichts. Ein Gang in die Sauna, in ein Dampfbad, ein Thermal- oder Solebad mit einem freundlichen und hellen Ruhebereich wird Ihre Bedürfnisse erfüllen, ohne dass Sie dabei Ihre Gesundheit belasten.

## Wer sollte das Solarium unbedingt meiden?

- Personen des Hauttyps I und Kinder, denn diese sind wegen ihrer hohen Empfindlichkeit besonders gefährdet
- Personen, die eine Hautkrankheit haben
- Personen mit vielen Muttermalen oder mit einer Tendenz zu Sommersprossen
- Personen, die bereits viele Sonnenbrände hatten (vor allem in der Kindheit)
- Personen, in deren Familie Melanome aufgetreten sind
- Personen, die Medikamente einnehmen, die als fotoaktiv gelten

Sollten Sie bei Ihrer Einschätzung unsicher sein, so ist von einem Solariumbesuch abzusehen oder eine Fachperson zu konsultieren (z.B. ein Arzt).

# Schutzmassnahmen

## Sind alle Solarien gleich?

Es gibt Solarien mit Bedienungspersonal (bediente Solarien) und solche ohne Bedienung (Selbstbedienungsstudios).

Wollen Sie nicht auf die künstliche UV-Bestrahlung verzichten, dann suchen Sie sich ein bedientes Solarium mit gut ausgebildetem Personal aus, seien Sie kritisch und achten Sie auch auf die Hygiene. Das Fachpersonal sollte Sie über Gefahren und Schutzmassnahmen aufklären und Ihnen das für Ihre individuellen Bedürfnisse (Hauttyp, Konstitution usw.) geeignete Bräunungsgerät und die korrekte Bestrahlungsdauer angeben. Achten Sie auch darauf, dass die Schutzmassnahmen und die Bedienungsanleitung in der Kabine angebracht sind und die Bräunungsgeräte nach jeder Benutzung desinfiziert werden.

## Was muss ich im Solarium besonders beachten?

- Lassen Sie sich die Gerätebedienung genau zeigen und vergewissern Sie sich, wo der Notschalter ist und wie er funktioniert.
- Prüfen Sie die Filterscheiben der Hochdrucklampen (Gesichtsbräuner, Hochdruckgeräte) auf Defekte, insbesondere auf Spalten, denn diese könnten zu einer viel zu starken Bestrahlung führen.
- Tragen Sie vorher (am selben Tag) keine Kosmetika, Parfums, Körpercremes oder Körpersprays auf. Solche Produkte können die Empfindlichkeit der Haut gegenüber UV-Strahlung erheblich verstärken.
- Verwenden Sie keine Sonnenschutzmittel und auch keine bräunungsverstärkenden oder bräunungsbeschleunigenden Produkte.
- Achten Sie darauf, dass Ihre individuelle Bestrahlungszeit korrekt eingestellt wird, und überschreiten Sie diese auch mit zunehmender Bräune nicht; benutzen Sie daher keine Solarien mit Geldautomaten, wenn Sie dort Ihre individuelle Bestrahlungszeit nicht genau einstellen können.
- Tragen Sie unbedingt eine spezielle Schutzbrille und schliessen Sie die Augen.
- Sollte es Ihnen während der Bestrahlung heiss werden oder fühlen Sie sich unwohl, so schalten Sie das Gerät sofort aus (Notschalter).
- Die therapeutische Benutzung von Solarien soll nur unter ärztlicher Aufsicht erfolgen.
- Verzichten Sie auf den ganzjährigen Solariumbesuch. Machen Sie zwischen zwei Terminen mindestens eine einwöchige Pause und beschränken Sie sich auf höchstens dreissig Bestrahlungen pro Jahr. Berücksichtigen Sie dabei, dass die jährliche Anzahl Solariumbesuche und Sonnenbäder insgesamt unter fünfzig bleibt.

## Das Wichtigste in Kürze

Die Bestrahlung im Solarium ist eine zusätzliche UV-Belastung, die nicht notwendig ist; im Gegenteil: Die Entstehung von Hautkrebs und anderen Schäden wird gefördert, denn die Haut registriert alle UV-Strahlen. Die häufig erwähnte positive Wirkung der UV-Strahlung für die Bildung von Vitamin D ist durch die natürliche Sonnenstrahlung genügend abgedeckt.

Beschleunigte Hautalterung, erhöhtes Hautkrebsrisiko und Augenschäden sind Folgen einer exzessiven UV-Exposition. Es gibt keine UV-Strahlung, die bräunt und keine Hautveränderung zur Folge hat.

**Gestützt auf Gutachten von internationalen Expertengruppen und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) rät das Bundesamt für Gesundheit von der Benutzung von Solarien zu rein kosmetisch-ästhetischen Zwecken ab.**

Die Behandlung von Hautkrankheiten mit UV-Strahlung soll nur unter ärztlicher Aufsicht und mit den geeigneten Geräten erfolgen.

# Literaturhinweise

- Schweizerische Krebsliga:  
Schütze mich. Deine Haut  
Schweizerische Krebsliga, Bern (2000)
- Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Basel:  
Solariumbesuche in der Schweiz: zu häufig, zu lang  
Bundesamt für Gesundheit, Bulletin 17, Bern (2000)
- Prof. Dr. Günter Burg (Hrsg.):  
Hautkrebs: das maligne Melanom  
Bundesamt für Gesundheit, Schweizerische Krebsliga, Bern (1998)
- World Health Organization (WHO):  
Health and environmental effects of ultraviolet radiation. A summary of  
Environmental Health Criteria 160 Ultraviolet Radiation  
WHO, Geneva (1995)
- World Health Organization (WHO):  
Protection against exposure to ultraviolet radiation  
WHO, Geneva (1995)
- World Health Organization (WHO):  
INTERSUN UV Project  
Internet: [www.who.int/peh-uv/](http://www.who.int/peh-uv/)

# Begriffe

## Wellenlänge



Länge einer einzelnen Schwingung einer Welle  
 1 Nanometer = 1 nm = 0,000 000 001 m = ein millionstel Millimeter

## Emissionsspektrum

Charakterisiert die Strahlung, indem für jede Wellenlänge die Stärke der Strahlung angegeben wird (vgl. z.B. Abbildung 6).

## Bestrahlungsstärke

Gibt die gesamte Stärke der Strahlung für einen bestimmten Wellenlängenbereich an. Sie wird durch Aufsummieren des Emissionsspektrums über den gewünschten Wellenlängenbereich berechnet.

## Erythem

Gefässerweiterung, die zu einer stärkeren Durchblutung führt. Das Erythem ist an der Rötung der Haut erkennbar. Auch als Sonnenbrand bezeichnet.

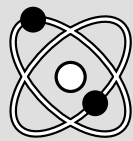


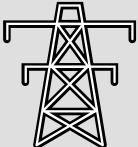
## Erythemwirksame Bestrahlungsstärke

Gibt die Wirksamkeit einer Strahlungsquelle für Erythem an. Sie wird bestimmt durch Gewichten des Emissionsspektrums einer Strahlungsquelle mit dem Wirkungsverlauf für das Erythem und anschliessendes Aufsummieren über den gewünschten Wellenlängenbereich.

## Erythemschwelle

Bestrahlungsmenge, die bei nicht vorgebräunter Haut zu einem Erythem führt. Die Erythemschwelle ist abhängig vom Hauttyp (vgl. Tabelle 3). Häufig wird sie mit der englischen Abkürzung MED (minimal erythemal dose) bezeichnet.

## Elektromagnetische Strahlung

Strahlung	Ionisierende Strahlung	Nichtionisierende Strahlung				
		UV-Strahlung	Sichtbares Licht	Infrarot	Hochfrequenzstrahlung	Niederfrequente elektromagnetische Felder
Wellenlänge	Kleiner als 10 nm	10–400 nm	400–780 nm	780 nm bis 1 mm	1 mm bis 3 km	3 km bis unendlich
Frequenz	Grösser als 300 GHz	Grösser als 300 GHz	Grösser als 300 GHz		100 kHz bis 300 GHz	0 Hz bis 100 kHz
Strahlungsquellen/ Anwendung	Röntgengeräte radioaktive Quellen Kernkraftwerke	Sonne UV-Lampen Laser			Radio- und Fernsehsender Mobiltelefone Basisstationen Mikrowellen-Kochgerät Radar	Eisenbahn Stromübertragung Stromanwendung elektrische Haushaltgeräte
						

# Auskunft

- Bundesamt für Gesundheit  
Abteilung Strahlenschutz  
Telefon 031 323 02 54, Fax 031 322 83 83  
Internet: [www.uv-index.ch](http://www.uv-index.ch)  
E-Mail: [info@bag.admin.ch](mailto:info@bag.admin.ch)
- Schweizerische Krebsliga  
Telefon 0800 55 88 38 (Montag bis Freitag 15.00–19.00 Uhr,  
Mittwoch 10.00–19.00 Uhr)  
Internet: [www.swisscancer.ch](http://www.swisscancer.ch)