

HINTERGRUNDINFORMATIONEN



Februar 2020

**Arbeitsgemeinschaft
Dermatologische Prävention e.V.**
Cremon 11
20457 Hamburg
Telefon: 0 40 / 2 09 13 – 160
Telefax: 0 40 / 2 09 13 – 161
E-Mail: info@unserehaut.de
Internet: www.unserehaut.de

Die **Arbeitsgemeinschaft Dermatologische Prävention (ADP) e.V.** wurde mit dem Ziel gegründet, die primäre und sekundäre Prävention von Hautkrebs auf breiter Basis zu etablieren, das heißt, sie sowohl der Allgemeinbevölkerung, als auch Ärzt*innen und Wissenschaftler*innen sowie Entscheidungsträger*innen und anderen auf die Gesellschaft einwirkenden Akteur*innen nahe zu bringen. So soll langfristig das Gesundheitsverhalten der Gesamtbevölkerung verbessert werden.

Die Arbeit in der primären Prävention umfasst den Umgang mit natürlicher und künstlicher UV-Strahlung, welche die Hauptrisikofaktoren für die Entstehung von Hautkrebs sind. Dieser kann sowohl von jedem persönlich als auch durch die Verhältnisse in den Lebenswelten wie z.B. KiTa, Schule, Arbeitsplatz, Verein, Gemeinde oder Arztpraxis beeinflusst werden. Hierzu entwickelt die ADP gemeinsam mit der Deutschen Krebshilfe und weiteren lebensweltspezifischen Partnern zielgruppengerechte Informationen, Interventionskampagnen und Fortbildungsmöglichkeiten auf Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse sowie nationaler und internationaler gesundheitspolitischer Empfehlungen.

Neben der natürlichen UV-Strahlung der Sonne stellen Solarien mit ihrer künstlichen UV-Strahlung einen weiteren Arbeitsschwerpunkt der ADP dar. Studien zeigen, dass die Nutzung von Solarien das Hautkrebsrisiko erhöht; nationale und internationale Institutionen raten daher dringend von einer Nutzung ab. Darüber klärt die ADP zusammen mit der Deutschen Krebshilfe und weiteren Partnern auf. Seit 1991 widmen sich die Deutsche Krebshilfe und die ADP, in Kooperation mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMU) und dem Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), den Risiken bei der Nutzung von Solarien und der notwendigen Solarienregulierung. Mit dieser permanenten Beschäftigung der Solarienproblematik in Deutschland, wurde 2008 ein wesentlicher Meilenstein erreicht: Das Inkrafttreten des Gesetzes zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung bei der Anwendung am Menschen (NiSG). 2012 konnte auf der Basis der weitergeführten gemeinsamen Tätigkeit die Verordnung zum Schutz vor schädlichen Wirkungen künstlicher ultravioletter Strahlung (UV-Schutzverordnung (UVSV)), Drucksache 825/10 verabschiedet werden.

Im Bereich der Sekundärprävention bzw. Früherkennung von Hautkrebs führte die ADP in den Jahren 2003/2004 im Auftrag des Bundesausschusses Ärzte und Krankenkassen und mit Unterstützung der Deutschen Krebshilfe das Projekt „Hautkrebs-Screening“ in Schleswig-Holstein durch. Es war als Wegbereiter für die bundesweite Einführung des Hautkrebs-Screenings 2008 maßgeblich. Heute wird die verpflichtende Fortbildung der Ärzt*innen zum Hautkrebs-Screening von der ADP in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Ärzteverlag angeboten. Innerhalb des Nationalen Krebsplans (NKP), der Allianz für Gesundheitskompetenz und der Nationalen Versorgungskonferenz Hautkrebs (NVKH) engagiert sich die ADP in diesem Zusammenhang unter anderem für eine bessere Information und Partizipation von Bürger*innen und Patient*innen.

Die ADP koordiniert darüber hinaus die S3-Leitlinie zur Prävention von Hautkrebs. Diese medizinische Leitlinie wird von einer Gruppe von Fachgesellschaften erstellt und in regelmäßigen Abständen aktualisiert. Sie bündelt die wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Hautkrebsprävention auf höchstem wissenschaftlichem Niveau und dient so als Grundlage für alle präventiven Maßnahmen.

Neben der Prävention von Hautkrebs befasst sich die ADP auch mit den entzündlichen Dermatosen wie der Schuppenflechte und Neurodermitis. Sie ist außerdem an Aktivitäten für den Bereich Allergieprävention beteiligt.

Spectrum. The most dangerous artwork. Die Hintergründe.

▪ Kunstwerk und Künstler

Spectrum. The most dangerous artwork. – so lautet der Name eines Kunstwerks, ausgestellt in den Reinbeckhallen in Berlin am 22. und 23.01.2020. Es ist gefertigt aus über 65 handelsüblichen UV-Röhren, wie sie auch in Solariengeräten eingesetzt werden. Eine riesige Sonne über einer altarähnlichen Konstruktion soll die gesundheitlichen Gefahren von Solariengeräten veranschaulichen und Aufmerksamkeit für das gesellschaftliche Problem der Solariennutzung schaffen.



Abb 1: Spectrum

Mit „Spectrum. The most dangerous artwork.“ sollte die Symbolwirkung „Solarium = Attraktives Äußeres und Entspannung für den moderaten Geldbeutel“ aufgebrochen werden. Der Appell lautete: Eine gesundheitlich unbedenkliche Nutzung von Solarien gibt es nicht. Wer Attraktivität und Entspannung will, darf die Haut nicht durch Solarien schädigen!

Die Illusion „Ich tue mir durch Solarien etwas Gutes“ und „Wir können UV-Schäden kontrollieren“ wurde durch das Kunstwerk kreativ dargestellt und aufgebrochen. Eine altarähnliche Konstruktion greift die Motive Anbetung und Verblendung auf.



Bilderquelle: www.uvex.de

Basierend auf den Bewertungen und Einschätzungen der UV-Exposition des Kunstwerks durch mehrere unabhängige Begutachter*innen wurde eine Schutzbekleidung für die Besucher*innen aus mehreren Utensilien zusammengestellt, die über der „Alltagskleidung“ getragen werden kann.

Hierbei handelt es sich um Schutzbekleidung mit höchstem UV-Schutz.

Nur wer diese Schutzkleidung (Schutzanzug, Visier und Handschuhe) trug und eine Sicherheitseinweisung erhalten hat, durfte Spectrum aus der Nähe betrachten.

LOW BROS, das Pseudonym der beiden Brüder Christoph und Florin Schmidt, ist ein wenig irreführend, geht ihr künstlerischer Werdegang doch seit Jahren steil nach oben: zum einen, was die Qualität ihrer künstlerischen Arbeit angeht, zum anderen der Formate ihrer großflächigen Wandmalereien im öffentlichen Raum. Inzwischen gehören die LOW BROS aus Berlin zu unverkennbaren Größen urbaner Kunst aus Deutschland. Die Werke der LOW BROS zeichnen eine interessante Mischung aus figürlichen Motiven in Kombination mit geometrischen Elementen aus. Hierbei spielen die Künstler mit Zwei- und Dreidimensionalität, Licht und Schatten und der Verbindung von natürlichen, oftmals tierischen Motiven mit menschlichen Posen und Accessoires. In ihrer grafischen, sehr präzisen Arbeitsweise erschaffen die LOW BROS fesselnde surreale Bildwelten, die einen humorvollen Blick auf das Lebensgefühl der Graffiti- und Skateboardingkultur der 80er und 90er Jahre werfen. Seit dem offiziellen Anfang der LOW BROS im Jahre 2011 entstanden zahlreiche dieser farbenfrohen Bildwelten auf Häuserfassaden und Leinwänden. Ihre Malereien, Skulpturen und Multimedia-Projekte wurden auf zahlreichen Einzel- und Gruppenausstellungen weltweit gezeigt. Im Auftrag der Deutschen Krebshilfe und der Arbeitsgemeinschaft Dermatologische Prävention (ADP) e.V. erschufen sie nun mit „Spectrum. The most dangerous artwork.“ ein ganz besonderes Kunstwerk, das die Gefährlichkeit von Solarien thematisiert.

„Ein Sonnenstudio ist in unseren Augen eine Kultstätte, in dem sich ein wiederkehrendes Ritual vollzieht. In unserer Installation „Spectrum“ heben wir den Aspekt der Sonnenanbetung heraus und legen den Fokus auf das Objekt der Anbetung: eine Sonne aus echten UV-Röhren, von der eine reale Bedrohung ausgeht.“ – LOW BROS

Die unsichtbare Gefahr durch UV-Strahlung.

Im Gegensatz zu Licht und Wärme kann der Mensch die UV-Strahlung nicht mit seinen Sinnen wahrnehmen. Wenn Haut und Auge auf UV-Strahlen reagieren, ist der Schaden bereits groß.

UV-Strahlung umfasst den Wellenlängenbereich von 100 bis 400 Nanometer (nm). Dabei teilt sich die UV-Strahlung in:

- UV-C: sehr kurzwellig, deshalb besonders energiereich, wird vollständig ausgefiltert durch die Erdatmosphäre
- UV-B: kurzwellig, energiereich, wird zu 90% von der Ozonschicht ausgefiltert, ca. 10% erreichen die Erdoberfläche
- UV-A: langwellig, erreicht die Erdoberfläche zu 100%

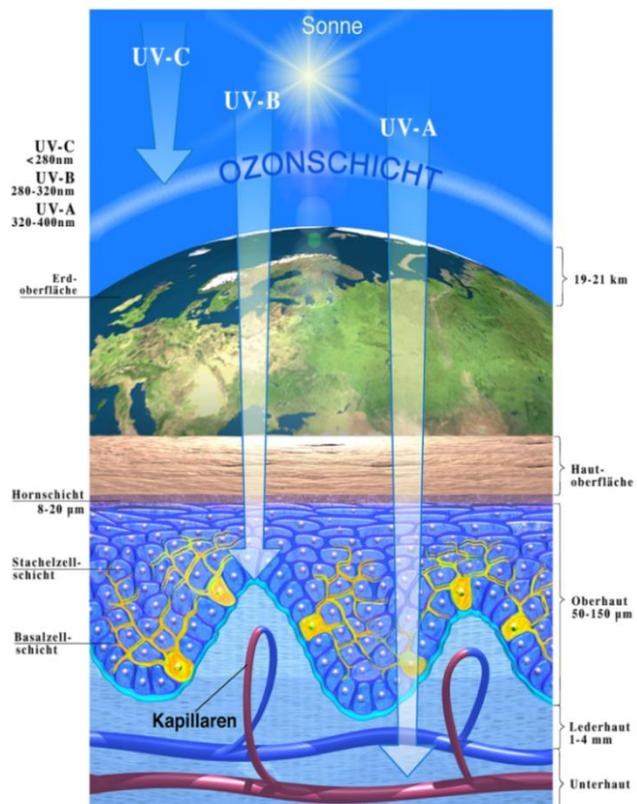


Abb. 2: Auftreffen von UV-Strahlung auf die Haut im Querschnitt (Quelle: Arbeitsgemeinschaft Dermatologische Prävention e.V.)

Sowohl die UV-Strahlung der Sonne als auch die künstlich erzeugte UV-Strahlung in Solarien hat folgende Wirkungen auf Auge und Haut:

Kurzfristige Wirkung von UV-Strahlung (nach Sekunden/Minuten/Stunden/Tagen)	Langfristige Wirkung von UV-Strahlung (nach Jahren/Jahrzehnten)
<ul style="list-style-type: none"> • Schädigung der Augen: Binde- und Hornhautentzündungen. • Schädigung der Haut: Schädigung des Erbgutes (DNA) von Hautzellen, Entzündliche Hautrötungen (Erytheme), umgangssprachlich „Sonnenbrand“. • Schwächung des Immunsystems • Vitamin D-Produktion: Positive biologische Wirkung, die dem Knochenaufbau dient. • Schutzreaktion der Haut: Bildung von Farbpigmenten (Melaninen) zum Schutz der Zellkerne, erzeugen Braunfärbung, ggf. Entstehung einer „Lichtschwiele“ (Hautverdickung). 	<ul style="list-style-type: none"> • Linsentrübung: Kann Katarakt (Grauen Star) auslösen. • Hautalterung: UV-A-Strahlung dringt tief in die Haut ein und zerstört die elastischen/collagenen Fasern. Die Haut verliert ihre Spannkraft. • Hautkrebs: UV-Strahlung schädigt das Erbgut (DNA) von Hautzellen. Dies gilt für die UV-B-Strahlung ebenso wie für UV-A-Strahlung. Zellen mit geschädigtem Erbgut können im Laufe der Zeit zu Krebszellen entarten – Hautkrebs entsteht.

▪ Bräune ist nicht gesund.

Sonne auf Knopfdruck – für Viele gehört der regelmäßige Gang in ein Solarium zum Alltag. Die Deutschen sind europaweit Spitzenreiter im künstlichen Sonnenbaden. Etwa jeder 10. Bundesbürger besucht mehr oder weniger oft einen der rund 2.600 Solarienbetriebe oder nutzt ein Gerät im Fitnessstudio, Hotel oder im Schwimmbad.

So einfach die Nutzung eines Solariums auch ist, so gefährlich sind die Auswirkungen. Die intensive UV-Bestrahlung schädigt die Hautzellen, so dass sich später daraus Hautkrebs entwickeln kann. Die Hautbräune stellt dabei lediglich eine Schutzreaktion der Haut dar und ist keinesfalls ein Zeichen von Gesundheit.

Wenn UV-Strahlung auf die Hautzellen trifft, sorgt diese in Sekundenschnelle für Schäden im Erbgut dieser Zellen. Dies gilt für die natürliche UV-Strahlung der Sonne und für die künstlich erzeugte in Solariengeräten gleichermaßen.

Gleichzeitig wird ein ausgeklügelter körpereigener Schutzmechanismus in Gang gesetzt: Das dunkle Farbpigment Melanin wird gebildet, legt sich wie ein Schirm über die Zellkerne und schützt so in gewissem Umfang das Erbgut vor weiterer Schädigung durch die krebserregende UV-Strahlung. Als sichtbarer Nebeneffekt dieses „intrazellulären“ Kraftakts bräunt die Haut.

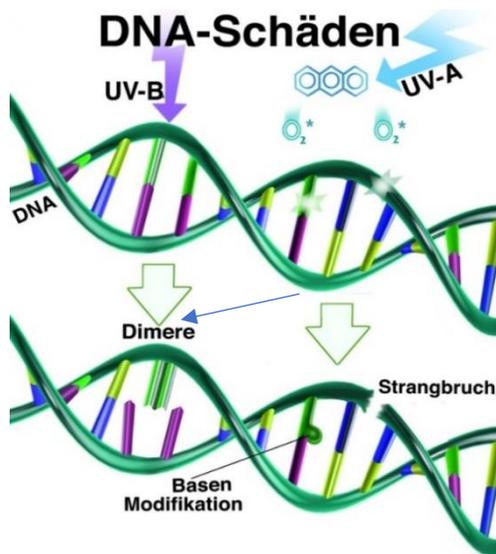
UV-A-Strahlung sorgt dabei für eine grau-braune Sofort-Pigmentierung, die nur kurze Zeit anhält. UV-B-Strahlung erzeugt eine verzögerte Pigmentierung, die erst nach ca. 24 Stunden eintritt und ihre maximale Intensität 3 bis 6 Tage später erreicht. Die Pigmentierung (= Bräunung) zeigt eine hohe UV-Belastung der Haut an. Die Bräunung, die auch als körpereigener Schutz bezeichnet werden kann, entspricht maximal einem Lichtschutzfaktor von 4. Damit ist die Haut gegenüber UV-Strahlung nur geringfügig gewappnet. Es kommt weiterhin zu DNA-Schäden in den Hautzellen, womit das Risiko steigt, an Hautkrebs zu erkranken.

Eine gesunde Bräune gibt es demnach nicht, denn die Pigmentierung ist eine Reaktion auf bereits erfolgte Schädigung durch UV-Strahlung und stellt immer nur einen begrenzt wirkenden Schutz der Haut vor krebserregender UV-Strahlung dar. Aufgrund dessen sollte Hautbräunung weder unter der natürlichen Sonne, noch im Solarium gezielt herbeigeführt werden.

▪ **Es gibt keine Solariennutzung ohne gesundheitliche Schäden.**

Bei jedem Solarienbesuch verursacht die dort abgestrahlte UV-Strahlung, ebenso wie die UV-Strahlung der Sonne, DNA-Schäden und trägt zur vorzeitigen Hautalterung bei. Außerdem wird das Immunsystem deutlich geschwächt. Es gibt keine für die Gesundheit unbedenkliche Nutzung von Solarien, da diese immer für eine Erhöhung des Hautkrebsrisikos sorgt. Es wird von jeglicher Nutzung abgeraten.

UV-Strahlung verursacht binnen Sekunden Schäden im Erbgut der Hautzellen, bereits lange bevor ein Sonnenbrand entsteht. Diese Schäden können bis zu einem gewissen Maß von einem körpereigenen Reparatursystem behoben werden. Die Grenze, wie viele Schäden der Körper ausbessern kann, ist sehr individuell und von verschiedenen Faktoren abhängig. Ein Schwellenwert existiert nicht. Daher gilt: je weniger UV-Belastung, desto besser. Kommt es zu einer Überlastung, kann die Reparatur UV-bedingter Erbgutschäden fehlerhaft erfolgen oder ganz ausbleiben: Die Schäden des Erbguts bleiben bestehen, werden an Tochterzellen weitergegeben und verbleiben so dauerhaft im Körper. Mit Erbgutschäden belastete Zellen können zu Krebszellenentarten und es kann sich Jahrzehnte später Hautkrebs entwickeln.



Während die sehr energiereiche UV-B-Strahlung direkt auf das Erbmaterial (DNA) von Hautzellen einwirkt, bewirkt ein hohes Maß an UV-A-Strahlung auf indirektem Wege ebenfalls DNA-Schäden. Beides erhöht das Hautkrebsrisiko.

Abb. 3: DNA-Schäden verursacht durch UV-A- und UV-B-Strahlung (Quelle: Arbeitsgemeinschaft Dermatologische Prävention e.V.)

Weiterhin sorgt UV-Strahlung für eine Immunsuppression, eine Schwächung des körperlichen Abwehrsystems (Immunsystems) des Menschen. Dadurch ist der Körper mehrere Tage lang anfälliger für Infektionen jeglicher Art.

Solarien sorgen auch für eine vorzeitige Hautalterung. Die UV-A-Strahlung in Solarien dringt tief in die Haut ein und zerstört die elastischen/collagenen Fasern des Bindegewebes. Die Haut verliert ihre Spannkraft, wird schlaff und faltig und sieht vorzeitig alt aus. Da der abgegebene Anteil UV-A-Strahlung von Solariengeräten erhöht ist, tritt dieser Effekt bei Sonnenbanknutzer*innen besonders schnell und deutlich zutage.

Das Strahlungsspektrum der Solariengeräte unterscheidet sich von dem der Sonne darin, dass der Anteil der hochenergetischen UV-B-Strahlung zwar etwa dem in der Sonnenstrahlung entsprechen kann, der UV-A-Strahlungsanteil jedoch oft um das Mehrfache erhöht sein kann.

Die sonnenbrandwirksame UV-Bestrahlungsstärke in Solarien ist darüber hinaus erheblich höher als die in unseren Breitengraden auftretende natürliche UV-Bestrahlungsstärke. Die Bestrahlungsstärke von Solarien entspricht einem UV-Index von 12, was mit der Intensität der Äquatorsonne mittags um 12 Uhr bei wolkenlosem Himmel und senkrecht stehender Sonne gleichzusetzen ist. Bei diesem UV-Index-Wert sollte man sich laut den Empfehlungen der WHO der UV-Strahlung nicht aussetzen.

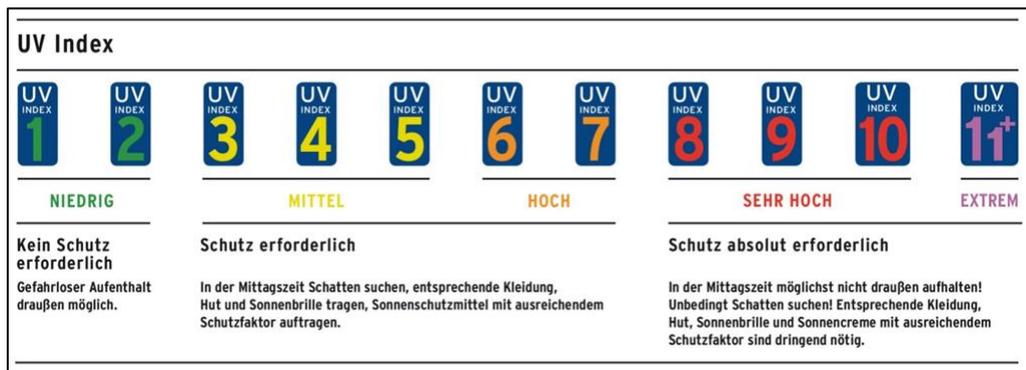


Abb. 4: UV-Index mit Schutzempfehlungen (Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz)

Die Wissenschaft auf internationaler Ebene ist sich einig: die Benutzung von Solarien verursacht Hautkrebs. Es gibt keinen Schwellenwert, bis zu dem die UV-Strahlung von Solarien als gesundheitlich sicher betrachtet werden kann. **Die WHO und andere wissenschaftliche Gremien raten daher dringend von jeglicher Solariennutzung ab.**

▪ **Sonnen im Solarium kann zu Hautkrebs führen.**

Die Internationale Krebsforschungsagentur der Weltgesundheitsorganisation (IARC) stuft sowohl die natürliche UV-Strahlung der Sonne als auch die künstlich erzeugte in Solarien in die höchste Risikogruppe I krebsauslösender Faktoren ein.

Die WHO kommt hinsichtlich der Auswirkungen von Solariengebrauch auf das Hautkrebsrisiko zu folgenden Ergebnissen:

Das Risiko, schwarzen Hautkrebs (malignes Melanom) zu entwickeln, ist bei Solariennutzern im Vergleich zu Nicht-Solariennutzern erhöht. Dieses Risiko steigt durch die Anzahl der Solarienbesuche und durch eine erstmalige Benutzung von Solarien im jungen Alter.

Wer vor dem 35. Geburtstag damit beginnt regelmäßig (1 x pro Monat/ 12 x pro Jahr) ein Solarium zu nutzen:

- erhöht sein Melanom-Risiko um 60%

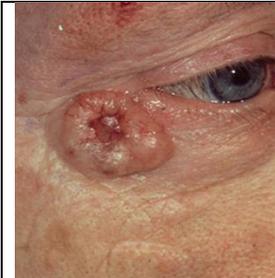
Mit jedem weiteren Solarienbesuch innerhalb eines Jahres:

- erhöht sich das Melanom-Risiko um 1,8%

Auch bezüglich des weißen Hautkrebses (Plattenepithelkarzinom und Basalzellkarzinom) macht die WHO Aussagen über eine Erhöhung des Erkrankungsrisikos.

Wer vor dem 25. Geburtstag damit beginnt, ins Solarium zu gehen:

- erhöht das Risiko für ein Plattenepithelkarzinom um 102%
- erhöht das Risiko für ein Basalzellkarzinom um 40%

	<p>Basalzellkarzinom: Das Basalzellkarzinom ist die mit ca. 143.000 neuen Fällen pro Jahr am häufigsten auftretende Hautkrebsart. Es kann an sog. „Sonnenterassen“ oder an sonnengeschützten Arealen auftreten. Sowohl die kumulative UV-Dosis, intermittierende UV-Expositionen aber auch Sonnenbrände in der Kindheit und Jugend gelten als (mit-)verantwortlich für die Entstehung.</p>
	<p>Plattenepithelkarzinom: Das Plattenepithelkarzinom tritt mit ca. 92.000 Neuerkrankungen pro Jahr auf. Es hat eine Vorstufe – die aktinische Keratose und entwickelt sich hauptsächlich an chronisch UV-exponierten Stellen (Gesicht, Lippen, Kopfhaut, Unterarme, Hände). Hier wurde die kumulative UV-Exposition als wichtigster Risikofaktor festgestellt.</p>
	<p>Malignes Melanom: Das maligne Melanom der Haut macht ca. 37.000 der Hautkrebsneuerkrankungen im Jahr aus. Diese besonders gefährliche Hautkrebsart kann an allen Bereichen der menschlichen Haut auftreten. Dabei gelten sowohl intermittierende UV-Exposition als auch Sonnenbrände in der Kindheit und Jugend als Hauptrisikofaktoren.</p>

▪ Sonnen im Solarium kann tödlich enden.

Insgesamt erkranken in Deutschland ca. 272.000 Menschen jährlich neu an schwarzem oder weißem Hautkrebs. Hauptursache dafür ist die UV-Strahlung, sowohl die natürliche der Sonne als auch die künstliche aus Solariengeräten. Allein auf die Solariennutzung sind in Europa pro Jahr ca. 3.400 Fälle des besonders gefährlichen schwarzen Hautkrebses zurückzuführen. Dieser führt dabei jährlich bei ca. 800 Fällen zum Tod.

Anhand dessen wird deutlich, dass die Nutzung von Solarien mit einem großen gesundheitlichen Risiko verbunden ist, was zu einem generellen Abraten von jeglicher Solariennutzung führt.

Erfreulich ist, dass die Zahlen der Solarienbesuche insgesamt gesunken sind. Die Nutzung von Solarien in Deutschland wird vom Nationalen Krebshilfe-Monitoring (NCAM) langfristig überwacht. Dabei werden jährlich 3.000 Personen im Alter von 14 bis 45 Jahren mittels standardisierter Telefoninterviews befragt, wobei diese als bundesweit repräsentativ gelten.

Insgesamt haben im Jahr 2018 8,8% der Teilnehmer*innen in den vorangegangenen 12 Monaten ein Solarium besucht. Dies stellt einen Rückgang zu der 2015 ermittelten Prävalenz von 11% dar. Auch die Häufigkeit der Solarienbesuche in den letzten 12 Monaten hat sich insgesamt von durchschnittlich 11,4 Besuche (2015) auf 6 Besuche (2018) reduziert.

Besorgniserregend ist dabei jedoch, dass sich die Zahl der Minderjährigen, die Solarien nutzen, erhöht hat und im Trend weiter steigt. Im Jahr 2018 konnten hochgerechnet etwa 140.000 Jugendliche ungehindert ein Solarium nutzen, obwohl es Solarienbetreiber*innen seit 2009 per Gesetz untersagt ist, ihnen dies zu ermöglichen.

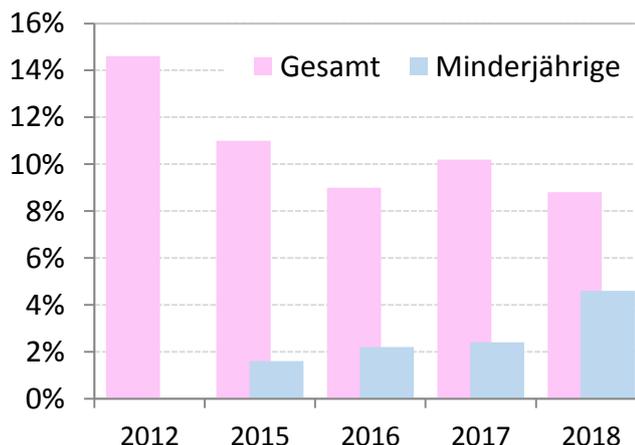


Abb. 5: Nutzung von Solarien in Deutschland in den letzten 12 Monaten nach Alter (Quelle: Nationales Krebshilfe-Monitoring 2019)

▪ Jedes Solarium ist gesundheitsschädlich.

Der aufkommende Trend der Solarienindustrie*, „natürliche“ UV-Spektren für ihre Geräte zu verwenden, vermindert die Hautschädigung nicht. Darüber hinaus sind Claims wie „Bio-Solarium“, „Smart Tanning“ oder „Comfort Cooling“ irreführende Bewerbungen. Denn egal wie die künstliche Strahlung kombiniert wird, sie ist in jedem Fall schädlich. Zellschäden, frühzeitige Hautalterung sowie das Risiko einer Hautkrebserkrankung sind die Folgen.

Das Gesundheitsbewusstsein der Bevölkerung steigt: Körperliche Fitness, eine bewusste Ernährung sowie Wellness und Natürlichkeit liegen im Trend. Auch die Befragung des Nationalen Krebshilfe-Monitoring (NCAM), die die Motive der Solariennutzung ermittelte, spiegelt diese Beweggründe zum Teil wider. Als Hauptgründe für den Solarienbesuch werden dabei „Attraktivitätssteigerung“, „Entspannung“, „Vorbräunen für den Urlaub“, „Licht und Wärme“ und „Vitamin D-Supplementierung“ genannt.

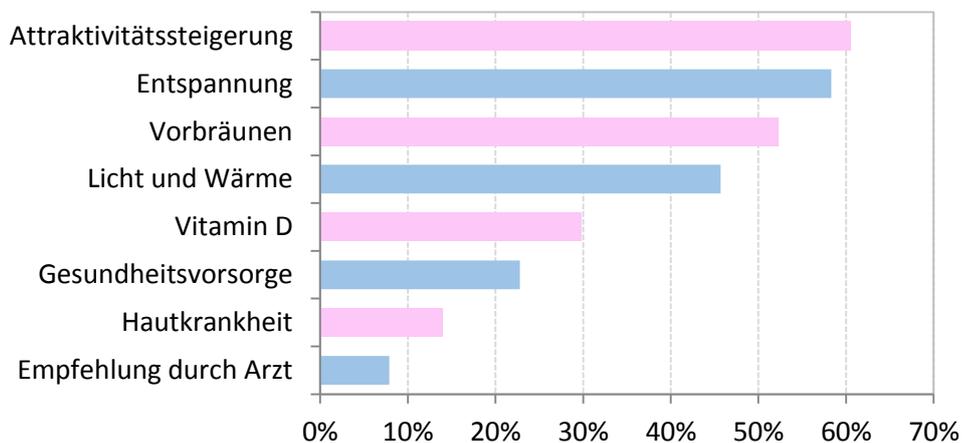


Abb. 6: Motive der Solariennutzung in Deutschland, 2018
(Quelle: Nationales Krebshilfe-Monitoring 2019)

Die Industrie passt sich an diesen Lifestyle an – einschließlich der Solarienbranche. In ihrer Außendarstellung wird oft an das körperliche und seelische Wohlbefinden angeknüpft, wodurch die gesundheitliche Gefahr der künstlichen UV-Strahlung in den Hintergrund rückt.

Die Werbeaussagen sollten kritisch betrachtet werden, da ausnahmslos jedes Solarium das Hautkrebsrisiko erhöht. Aufgrund dessen stellen die durch die NCAM-Studie ermittelten Motive der Solariennutzung keine rechtfertigenden Gründe für eine Nutzung dar.

- **Attraktivitätssteigerung:**

Braun gebrannte Haut ist ein überholtes Schönheitsideal – Jede Haut ist schön, vor allem, wenn sie gesund ist. Als gesund kann jedoch nur der natürliche Hautton bezeichnet werden. Wenn Sie trotzdem gezielt Bräune herbeiführen wollen, sollten Sie auf Selbstbräuner als Alternative zum Solarium zurückgreifen.

- **Entspannung / Licht und Wärme:**
Um für sich selbst etwas Gutes zu tun, können alternative stimmungsaufhellende und entspannende Aktivitäten empfohlen werden: Gehen Sie in die Sauna oder schwimmen, lesen Sie ein gutes Buch, treiben Sie Sport, oder unternehmen Sie etwas mit Freunden oder Ihrer Familie. Sollten Sie sich im Sommer im Freien aufhalten, vergessen Sie den Sonnenschutz nicht.
- **Vorbräunen für den Urlaub:**
Jeder Besuch im Solarium erhöht das Hautkrebsrisiko, das Vorbräunen im Solarium inbegriffen. Um geschützt in den Urlaub zu starten, sollten Sie Ihre Haut deshalb nicht zusätzlich in Solarien mit UV-Strahlung belasten, um eine Vorbräune zu erzielen, sondern ihre Haut durch kurze Aufenthalte im Freien langsam an die Sonne gewöhnen und dabei UV- Schutzmaßnahmen berücksichtigen.
- **Vitamin D bilden:**
Um ausreichend mit Vitamin D versorgt zu sein, genügt es, im Sommer, Gesicht, Arme und Hände zwei- bis dreimal die Woche unbedeckt 10 bis 15 Minute der Sonne auszusetzen. Längere UV-Bestrahlung trägt nicht zur Bildung von mehr Vitamin D bei. Ein vermeintlicher Mangel kann nur durch einen Arzt festgestellt und mittels Medikation behandelt werden. Vom Solarienbesuch zum Zweck der Vorbeugung oder Behandlung eines Vitamin-D-Mangels raten Expert*innen gänzlich ab.

▪ Gesetzliche Regelungen

Um die deutsche Bevölkerung in einem gewissen Maße vor der krebserregenden UV-Strahlung durch Solarien zu schützen, ist der Betrieb von Solarien in Deutschland gesetzlich reguliert – durch das Gesetz zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung bei der Anwendung am Menschen (NiSG) und die UV-Schutz-Verordnung (UVSV). Die enthaltenen Vorschriften und Regelungen werden jedoch derzeit in Deutschland nur ungenügend umgesetzt. Aber selbst ein Einhalten der gesetzlichen Vorgaben garantiert nicht die gesundheitlich unbedenkliche Nutzung von Solarien.

Am 4. August 2009 trat das Gesetz zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung bei der Anwendung am Menschen (NiSG) in Kraft. Seitdem ist es Solarienbetreiber*innen¹ strengstens untersagt, Minderjährigen die Nutzung von Solarien zu ermöglichen. In Artikel 1, § 4 des Gesetzes heißt es: "Die Benutzung von Anlagen (...) zur Bestrahlung der Haut mit künstlicher ultravioletter Strahlung in Sonnenstudios, ähnlichen Einrichtungen oder sonst öffentlich zugänglichen Räumen darf Minderjährigen nicht gestattet werden."

Weiterhin ist seit November 2012 die UV-Schutz-Verordnung rechtskräftig. Sie verpflichtet Betreiber*innen unter anderem zur Verbraucherinformation, -aufklärung und Beratung über die Risiken der Anwendung von UV-Strahlung, um eine eigenverantwortliche Verbraucher*innenentscheidung über das Ob, den Umfang, die Dauer sowie die Häufigkeit zu gewährleisten. Die Vorschriften der Verordnung gelten für alle Solarienbetreiber*innen; bei Verstößen drohen Bußgelder. Nutzer*innen müssen zu ihrem Hauttyp und Hautkrebsrisiko fachkundig beraten werden und erhalten einen individuellen Bestrahlungsplan. Dazu muss speziell ausgebildetes Personal vor Ort sein. Menschen mit Hauttyp I und II etwa sollte von einer Nutzung abgeraten werden.

Im Rahmen der Befragung des Nationalen Krebshilfe-Monitorings (NCAM) zur Solariennutzung zeigt sich, dass viele der Vorschriften von Gesetz und Verordnung derzeit nur ungenügend eingehalten werden:

- Etwa 140.000 Minderjährige konnten 2018 trotz Verbot ein Solarium nutzen.
- Die gesetzlich vorgeschriebene Beratung weist Defizite auf:

¹ Unter Solarienbetreiber fallen in diesem Kontext auch diejenigen, die Solariengeräte lediglich als Zusatzangebot bereithalten (Wellnesseinrichtungen, Fitnessstudios, Hotels, Schwimmbäder, etc.)

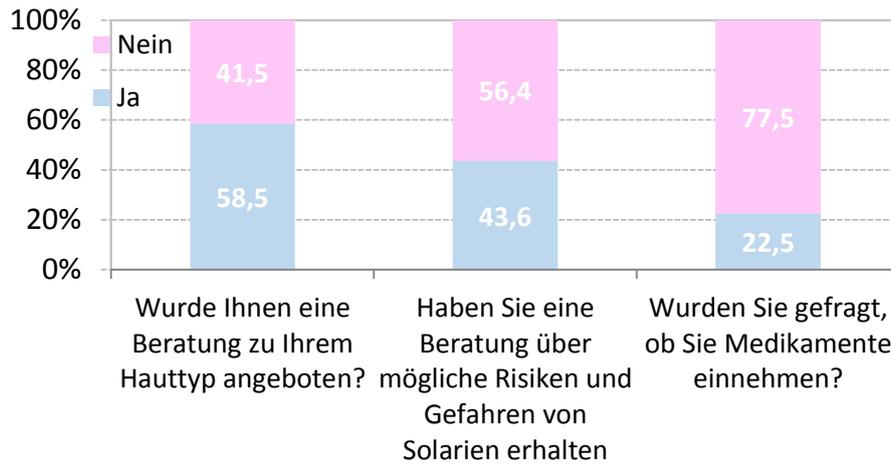


Abb. 7: Umsetzung der gesetzlich vorgeschriebenen Beratung vor der Solariennutzung in Deutschland, 2015 (Quelle: Nationales Krebshilfe-Monitoring)

Als ein Grund, warum sich Solarienbetriebe oft nicht an die Vorschriften halten, kann die Aus- und Weiterbildung von Fachkräften genannt werden. Die UV-Schutz-Verordnung schreibt die Betreuung durch zertifiziertes Fachpersonal vor, doch Daten der Ausbildungsinstitutionen weisen darauf hin, dass sich nur circa 9% der Beschäftigten in Solarienbetrieben zu den Lehrgängen angemeldet haben. Zudem gibt es deutschlandweit nur drei für diese Aus- und Weiterbildung zertifizierte Ausbildungsinstitute. Somit kann vielerorts kein Fachpersonal vor Ort sein, um die gesetzlichen Regelungen umzusetzen.

Darüber hinaus mangelt es aus verschiedensten Gründen an Kontrollen der Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen und Sanktionierung bei entdeckten Verstößen.

Ein Grund dafür kann in der Branchenverschiebung von klassischen Solarienbetrieben zum Wellnessbereich gesehen werden.

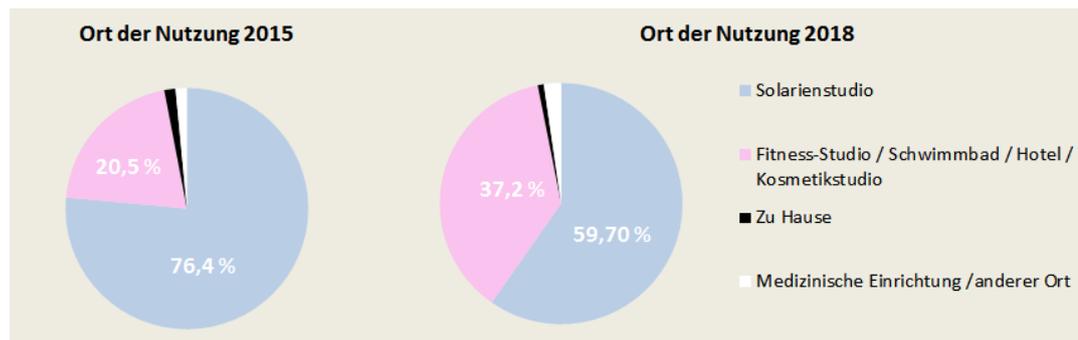


Abb. 8: Branchenverschiebung (Quelle: Nationales Krebshilfe-Monitoring)

Solariengeräte sind heutzutage auch in Schwimmbädern, Hotels, Saunen, Fitnessstudios sowie in Beauty- und Friseursalons zu finden, ohne dass eine spezifische Meldepflicht für Solariengeräte besteht. Den Behörden ist somit gar nicht bekannt, in welchen dieser Einrichtungen überhaupt Solariengeräte stehen. Das erschwert die Kontrolle erheblich.

Solarium-Check: Hält der Betrieb die gesetzlichen Bestimmungen der UV-Schutz-Verordnung (UVSV) ein?

Jedem, der trotz der gesundheitlichen Risiken ein Solarium nutzen möchte, wird empfohlen, immer selbst zu überprüfen, ob dort, wo dieses Solarium steht, auf den ihm zustehenden Gesundheitsschutz geachtet wird. Dazu dient folgende praktikable Checkliste – der Solarien-Check.

Können Sie einen der Punkte nicht abhaken, hält sich der Betreiber der Solariengeräte nicht an die gesetzlichen Vorgaben. Benutzen Sie das Solarium auf keinen Fall!

Die Geräte

- werden beaufsichtigt (kein Münzautomat!)

Die Informationen

- weisen im Eingangsbereich auf das Verbot für Minderjährige und das Hautkrebsrisiko durch künstliche UV-Strahlen hin

Das Personal ist ausgebildet und hat

- mich auf mögliche Hautschäden durch UV-Bestrahlung hingewiesen
- meinen Hauttyp bestimmt
- mich darauf hingewiesen, dass ich als Hauttyp I oder II nicht auf das Solarium gehen sollte
- sich nach eventuellen Sonnenbränden und Hautkrankheiten erkundigt
- mich befragt, wie lange meine letzte Solariennutzung zurückliegt
- sich erkundigt, ob ich Medikamente nehme
- mich darauf hingewiesen, dass ich mich ungeschminkt, ohne Körperlotionen (insbesondere Bräunungskosmetik und Sonnencreme) und ohne Parfum auf die Sonnenbank legen sollte
- errechnet, wie lange ich am Anfang auf die Sonnenbank gehen darf
- mir (ungefragt) eine Schutzbrille gegeben
- einen Bestrahlungsplan mit mir erarbeitet
- das Beratungsgespräch dokumentiert und von mir unterzeichnen lassen

Das Bräunungsgerät

- ist mit dem Hinweis versehen: „Vorsicht! UV-Strahlung kann Schäden an Augen und Haut verursachen. Schutzhinweise beachten!“
- ist nach der EU-Regelung gekennzeichnet mit einer Bestrahlungsstärke von maximal 0,3 W/m²
- ist mit Angaben zur maximalen Anfangs- und Höchstbestrahlung versehen
- schaltet sich nach der Höchstbestrahlungsdauer automatisch ab
- hat einen Not-Aus-Schalter

Bitte bedenken Sie aber: Ein Einhalten der gesetzlichen Vorgaben garantiert nicht die gesundheitlich unbedenkliche Nutzung von Solarien, denn die gibt es nicht!

UV-emittierende Geräte wie Solarien fallen in den Anwendungsbereich der europäischen Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU („Low Voltage Directive“, LVD). Sie regelt das Inverkehrbringen von Elektrogeräten mit einer bestimmten Nennspannung und enthält grundlegende Anforderungen an Sicherheit und Gesundheitsschutz.

Nach §3 dieser Verordnung „[dürfen] elektrische Betriebsmittel nur dann auf dem Markt bereitgestellt werden, wenn sie bei ordnungsgemäßer Installation und Instandhaltung und bei bestimmungsgemäßer Verwendung die Gesundheit und Sicherheit von Menschen, Haus- und Nutztiere sowie Güter nicht gefährden.“

Auf EU-Ebene gab es bezüglich der gesundheitlichen Bewertung von Solarien verschiedene wissenschaftliche Stellungnahmen, beispielsweise durch das Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks (SCHEER), SCHEER-Opinion von 2014. Laut dieser SCHEER-Stellungnahme gibt es auf Basis des aktuellen Stands von Wissenschaft und Technik keinen Schwellenwert für eine gesundheitlich ungefährliche Nutzung von UV-Bestrahlungsgeräten jeglicher Art. Somit erfüllen Solarien aus wissenschaftlicher und medizinischer Sicht auch mit einer Reduzierung der Strahlungsintensität auf $0,3 \text{ W/m}^2$ die Vorgaben zur Gesundheit und Sicherheit der Niederspannungsrichtlinie nicht, so dass Solarien im Prinzip nicht bereitgestellt werden dürften.

▪ Werbestrategien

Die Industrie – einschließlich Solarienbetriebe – passen ihre Werbestrategien an den Trend des gesundheitsbewussten Lebensstils an und knüpfen ihre Außendarstellung an das seelische und körperliche Wohlbefinden an. Die gesundheitliche Gefahr der künstlich erzeugten UV-Strahlung rückt dabei in den Hintergrund.

Hier einige irreführende Werbestrategien:

1. Gütesiegel:

Der Bundesfachverband Besonnung e. V. vergibt das Gütesiegel „Sonnen OK“ an Solarienbetriebe sowie Fitness- und Freizeiteinrichtungen, wenn die Qualität ihrer Solarien das vom Gesetzgeber geforderte Maß übertrifft. Über die Vergabe entscheiden Berichte von Kund*innen. Die Kriterien sind „Beratung“, „Hygiene“ und „Sicherheit“.

Die Einhaltung bestimmter Kriterien bedeutet nicht, dass die nachgewiesene gesundheitliche Gefahr durch künstliche UV-Strahlung vermindert wird. Eine Bewertung zur Einhaltung gesetzlicher Vorgaben sollte auf Grundlage eines standardisierten Verfahrens und durch unabhängige Akteure erfolgen.

2. Collagen und UV/ All-around-Wellness

Unter Namen wie „Beautylight“ oder „Collagenlight“ bieten viele Solarienbetriebe Geräte an, die mit einer variierenden Kombination aus UV-Strahlung, Rotlicht und Infrarotstrahlung arbeiten. Das rote Licht oder auch das Infrarotlicht soll laut Hersteller die Kollagenfasern stimulieren und so für straffere Haut sorgen. Damit soll der vorzeitigen Hautalterung durch UV-Strahlung entgegengewirkt werden. Das Versprechen lautet: Bräunung ohne dabei Falten zu riskieren. Auch in Kombination mit Wohlfühlfaktoren wie Wärme oder Massagen wird künstliche UV-Strahlung angepriesen als Teil eines All-around-Wellness-Pakets.

Dass durch rotes Licht oder Infrarotlicht einer durch UV-Strahlung ausgelösten Hautalterung entgegengewirkt werden kann, entbehrt jeder wissenschaftlichen Grundlage. Eine Vermischung von künstlicher UV-Strahlung und „Wohlfühlfaktoren“ mindert nicht das gesundheitliche Risiko. Die Haut wird nachweislich mit jeder einzelnen Anwendung massiv geschädigt.

3. „Smartes“/ „gesundes Bräunen“

Auf den Homepages von Solarienbetrieben wird oft auf „richtiges“, „dosiertes“, „vernünftiges“ oder „hauttypengerechtes“ Bräunen hingewiesen. Zum Beispiel durch die Anwendung bestimmter Strahlungsspektren oder Zeitintervalle. Im Gegensatz zur natürlichen UV-Strahlung der Sonne, die nicht beeinflussbar ist, könne so eine kontrollierte Bestrahlung erfolgen.

Die UV-Spektren in Solarien strahlen in der Hauptsache nicht das UV-Spektrum der natürlichen Sonne ab und die UV-Bestrahlungsstärke ist so hoch wie am Äquator bei wolkenlosem Himmel und senkrecht stehender Sonne zur Mittagszeit. Außerdem gibt es keinen Schwellenwert für künstlich erzeugte UV-Strahlung, bei dem eine Bestrahlung ungefährlich ist. Eine tiefe „knackige Bräunung“ kann darüber hinaus auch nur durch die hoch-

energetische UV-B-Strahlung erzeugt werden, welche hauptverantwortlich für Schäden im Erbgut der Hautzellen ist.

4. Therapeutischer Nutzen

Solarienbetreiber*innen setzen bisweilen Worte wie „therapeutisch“ oder „Therapie“ ein. Dabei wird zum Beispiel auf Lichttherapie, die Vitamin D-Synthese der Haut oder auf positive Effekte von UV-Strahlung bei Bluthochdruck und Hauterkrankungen wie Neurodermitis verwiesen.

Betreiber von gewerblichen Solariengeräten haben per Gesetz einen rein kosmetischen Zweck und dürfen keine therapeutische Bestrahlung durchführen. Der Einsatz von UV-Strahlung als Medikament bei bestimmten Erkrankungen obliegt einzig den Mediziner*innen nachdem eine rechtfertigende Indikation gestellt und Risiken und Nutzen gemeinsam mit den Patient*innen abgewogen wurden – jede Therapie hat ihre Nebenwirkungen. Ein vermeintlicher Vitamin D-Mangel sollte durch einen Facharzt beziehungsweise Fachärztin und nicht in Eigentherapie diagnostiziert und gegebenenfalls behandelt werden.

5. Bräunungskosmetik

Als Solar-/Bräunungskosmetika werden kosmetische Bräunungsbeschleuniger/ Acceleratoren in Form von Cremes, Lotionen oder Öle angeboten. Dabei werden Inhaltsstoffe hinzugefügt, die eine photoallergische/ phototoxische Wirkung haben können wie Bergamotte-Öl oder ein beliebiges anderes Öl einer Zitrusfruchtschale. Weitere mögliche pflanzliche Inhaltsstoffe sind Kokos- oder Karottenöl, die wie ein Vergrößerungsglas wirken und die UV-Strahlung mit einer höheren Intensität auf die Haut auftreffen lassen. Auch hautdurchblutungsanregende Öle, wie das der Muskatnuss, zählen häufig zu den Inhaltsstoffen.

Gemäß UV-Schutz-Verordnung sind Kund*innen darauf hinzuweisen, vor der Nutzung eines Solariums alle Kosmetika von der Haut zu entfernen. Solarienbetreiber*innen sind außerdem dazu angehalten, von einer Solariennutzung abzuraten, wenn Kosmetika, die zu fotoallergischen und fototoxischen Reaktionen führen können, verwendet werden. Damit ist auch die Nutzung der von Solarienbetreibern angebotenen Bräunungskosmetik ausgeschlossen.

▪ Resümee

Hauptursächlich für Hautkrebserkrankungen ist die UV-Strahlung, sowohl die natürliche der Sonne als auch die künstlich erzeugte in Solariengeräten. Allein auf die Solariennutzung sind in Europa pro Jahr 3.400 Fälle des besonders gefährlichen schwarzen Hautkrebes zurückzuführen. Dieser führt dabei jährlich bei 800 Fällen zum Tod.

Die Wissenschaft auf internationaler Ebene ist sich einig: **Es existiert keine für die Gesundheit unbedenkliche Nutzung von Solariengeräten**, denn jede Nutzungseinheit erhöht das Hautkrebsrisiko. Es wird dringend von jeglicher Solariennutzung abgeraten.

Für Viele gehört die regelmäßige Nutzung von Solarien dennoch zum Alltag. Die Deutschen sind europaweit Spitzenreiter im künstlichen Sonnenbaden. Etwa jeder 10. Bundesbürger besucht mehr oder weniger oft einen Solarienbetrieb oder nutzt ein Gerät im Fitnessstudio, Hotel oder im Schwimmbad. So einfach die Nutzung eines Solariums auch ist, so gefährlich sind die Auswirkungen. **UV-Strahlung verursacht binnen Sekunden Schäden im Erbgut der Hautzellen**, bereits lange bevor ein Sonnenbrand entsteht. Diese Schäden können bis zu einem gewissen Maß von einem körpereigenen Reparatursystem behoben werden. Die Grenze, wie viele Schäden der Körper ausbessern kann, ist sehr individuell und von verschiedenen Faktoren abhängig. Ein Schwellenwert existiert nicht. Daher gilt: je weniger UV-Strahlung, desto besser. Kommt es zu einer Überlastung, werden die durch UV-Strahlung gesetzten Schäden nicht oder fehlerhaft repariert. Aus Zellen mit solch geschädigtem Erbgut kann sich auch Jahrzehnte später noch Hautkrebs entwickeln. Die Hautbräune stellt lediglich eine Schutzreaktion der Haut dar und ist niemals ein Zeichen von Gesundheit. **Eine gesunde Bräune gibt es nicht**, denn die Pigmentierung stellt immer nur einen begrenzt wirkenden Schutzvorgang der Haut vor weiterer Schädigung durch UV-Strahlung dar. Hautbräunung sollte daher weder unter der natürlichen Sonne, noch im Solarium gezielt herbeigeführt werden.

Das Gesundheitsbewusstsein der Bevölkerung steigt: Körperliche Fitness, eine bewusste Ernährung sowie Wellness und Natürlichkeit liegen im Trend. Die Solarienindustrie (Hersteller, Betreiber von Solariengeräten) passen ihre Werbestrategien an den Trend des gesundheitsbewussten Lebensstils an und knüpfen ihre Außendarstellung an das seelische und körperliche Wohlbefinden. Dadurch rückt die gesundheitliche Gefahr der künstlich erzeugten UV-Strahlung in den Hintergrund. Der aufkommende Trend von Solarienbetreibern „natürliche“ UV-Spektren für ihre Geräte zu verwenden, vermindert die Hautschädigung nicht. Claims wie „Bio-Solarium“, „Smart Tanning“ oder „Comfort Cooling“ sind irreführende Bewerbungen. Denn **egal wie die künstliche Strahlung kombiniert wird, sie ist in jedem Fall schädigend**. Zellschäden, frühzeitige Hautalterung, Immunsuppression sowie das Risiko einer Hautkrebserkrankung sind die zu erwartenden Folgen.

Um die deutsche Bevölkerung in einem gewissen Maße vor der krebserregenden UV-Strahlung durch Solarien zu schützen, ist der Betrieb von Solarien gesetzlich reguliert. Diese Vorschriften und Regelungen werden jedoch derzeit in Deutschland nur ungenügend umgesetzt. Es ist Minderjährigen in viel zu vielen Fällen noch immer möglich, trotz Verbotes ungehindert ein Solarium zu nutzen. Die vorgeschriebene Beratung und Aufklärung findet viel zu häufig gar nicht oder unzureichend statt. **Selbst ein Einhalten der gesetzlichen Vorgaben durch die Betreiber garantiert jedoch nie die gesundheitlich unbedenkliche Nutzung von Solarien**, denn es gibt kein UV-Spektrum oder einen Schwellenwert der UV-Bestrahlungsstärke, wodurch die UV-Strahlung in Solarien als gesundheitlich sicher betrachtet werden kann.

Der beste Gesundheitsschutz ist und bleibt der absolute Verzicht auf Solarien!

▪ Quellenangaben

Zur Erstellung dieser Hintergrundinformation wurden nachstehend aufgeführte Informationsquellen und Studien herangezogen:

Berwick, M. & Doré, J.F. **Indoor Tanning- A Melanoma Accelerator?** American Journal of Epidemiology 2017.

Boniol, M., Autier, P., Boyle, P. & Gandini, S. **Cutaneous melanoma attributable to sunbed use: systematic review and meta-analysis.** BMJ 2012.

Bundesamt für Strahlenschutz/UV-Schutz-Bündnis: **Konsentierter Empfehlung zu UV-Strahlung und Vitamin D**, Stand 27.11.2018, verfügbar unter: <http://www.bfs.de/DE/themen/opt/uv/wirkung/akut/empfehlung.html>.

Deutscher Ärzte-Verlag, Arbeitsgemeinschaft Dermatologische Prävention e.V. (Hrsg.), **Fortbildungsprogramm Hautkrebs-Screening**, 4. Auflage, Köln 2019.

Diehl, K., Göring, T., Greinert, R., Breitbart, E.W. & Schneider, S. (2019). **Trends in Tanning Bed Use, Motivation, and Risk Awareness: Findings from four waves of the National Cancer Aid Monitoring (NCAM)**, International Journal of Environmental Research and Public Health, 16(20):3913.

Doré, J.F. & Chignol, M.C. (2012). **Tanning salons and skin cancer.** Photochem Photobiol Sci.

European Commission / Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks (SCHEER), **Opinion on Biological effects of ultraviolet radiation relevant to health with particular reference to sunbeds for cosmetic purposes**, 2016.

Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland e.V., **Geschätzte altersspezifische Fallzahlen für Deutschland**, Lübeck 2019.

International Agency for Research on Cancer (IARC). **European Code Against Cancer** 2015.

International Agency for Research on Cancer (IARC) Working Group on artificial ultraviolet light and skin cancer (2007). **The association of use of sunbeds with cutaneous malignant melanoma and other skin cancers: A systematic review.** Int J Cancer.

Leitlinienprogramm Onkologie der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V., der Deutschen Krebsgesellschaft e.V., der Deutschen Krebshilfe, **Gesundheitsleitlinie Prävention von Hautkrebs**, Berlin 2016.

Leitlinienprogramm Onkologie der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V., der Deutschen Krebsgesellschaft e.V., der Deutschen Krebshilfe, **S3-Leitlinie Prävention von Hautkrebs**, Berlin 2014.

Robert Koch-Institut, Zentrum für Krebsregisterdaten, Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland e.V., **Krebs in Deutschland für 2013/14**, Berlin 2017.

Robert Koch-Institut in Zusammenarbeit mit dem Statistischen Bundesamt (Hrsg.), **Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Heft 22. Hautkrebs**. Berlin 2004.

Schneider, S., Göring, T., Schilling, L., Breitbart, E.W., Greinert, R. & Diehl, K., **Deutsches „Nationales Krebshilfe-Monitoring“ 2015-2019-Studienprotokoll und erste Ergebnisse.** Deutsche Dermatologische Gesellschaft (DDG) 2017.

Stadt- Wand- Kunst (2017). LOWBROS. Verfügbar unter: <https://www.stadt-wand-kunst.de/low-bros-berlin/>.

Strahlenschutzkommission (SSK). **Schutz des Menschen vor den Gefahren solarer UV-Strahlung und UV-Strahlung in Solarien.** Empfehlung der Strahlenschutzkommission mit wissenschaftlicher Begründung 2016.

Suppa, M. & Gandini, S. (2019). **Sunbeds and melanoma risk: time to close the debate.** Curr Opin Oncol.

WHO (2017). **Sunbeds pose a risk for all people. The most vulnerable are young and fair-skin people. Infographic.** Verfügbar unter: <https://www.who.int/phe/infographics/ultraviolet-radiation/en/>.

WHO International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group (2009). **A review of human carcinogens part D: radiation.** Lancet Oncol.