

Checkliste für eine optimale *Heliotherapie* und *Sonnenlichthygiene*:



1. Heliotherapie ist in Mitteleuropa nur im Sommerhalbjahr möglich. Die Sonne im Winterhalbjahr weist zu geringe UVB-Anteile für Vitamin D₃-Bildung auf (Ausnahme: z.B. Hochgebirge in der Schweiz).
2. Die Mittagsstunden, wenn die Sonne die kürzesten Schatten wirft, eignen sich am besten (Grund: UVB-Gehalt ist hier am höchsten, kürzeste Zeit für maximales Vitamin D₃). Erste Exposition maximal 5 min.!
3. Ein Sonnenbrand muss unbedingt vermieden werden, die Heliotherapie soll immer angenehm sein.
4. Die Haut muss zunächst allmählich an die Sonne gewöhnt werden. Hierzu eignet sich am besten das Sonnengewöhnungsschema nach Rollier (siehe Abb.). Mehr als 20 min. pro Seite bringt keinen Vorteil.
5. Die individuelle Hautempfindlichkeit, Hauttyp nach Fitzpatrick und die Erythemschwellendosis sollten ermittelt werden. Die individuelle Empfindlichkeit wird durch kurze Exposition ermittelt.
6. Ein Kurzzeitwecker oder eine andere Form von Timer wird zur sicheren Begrenzung der Bestrahlungszeit verwendet. Der Timer verhindert auch das gefährliche Einschlafen in der Sonne.
7. Der Kopf muss immer mit einer geeigneten Kopfbedeckung (z.B. breitkrepiger Strohhut) oder durch einen Sonnenschirm geschützt werden, der restliche Körper wird möglichst großflächig exponiert.
8. Es dürfen keine Lichtschutzpräparate verwendet werden, da sonst die Vitamin D₃-Bildung verhindert wird. Auch andere Kosmetika (Deodorant, Cremes etc.) sind während der Heliotherapie zu vermeiden. Die Einnahme von Medikamenten, die die Lichtempfindlichkeit erhöhen, kann eine Kontraindikation sein!
9. Nach der Sonnenexposition den Flüssigkeitsverlust (durch Schwitzen) mit isotonischen Getränken ausgleichen. Direkt vor und nach dem Sonnenbad auf Nahrungsaufnahme verzichten.
10. Duschen mit Detergentien (Shampoos etc.) vor und nach einem Sonnenbad kann die Vitamin D₃-Aufnahme in den Körper erheblich behindern, je nachdem, wie gründlich die Haut durch den Waschvorgang entfettet wird.
11. Ein Sonnentagebuch wird geführt, in dem die klimatischen Bedingungen, Expositionszeiten und individuellen Reaktionen dokumentiert werden. Hier werden auch Solarium-Anwendungen dokumentiert.
12. Die laborchemische Bestimmung des Vitamin D₃-Spiegels im Blut sichert den Effekt der Heliotherapie und deckt Mangelzustände auf. Die Erstdiagnose kann jederzeit erfolgen, die optimalen Zeitpunkte für ein Monitoring des Verlaufs sind Februar und Oktober: Der Wert im Februar zeigt an, ob in den Wintermonaten ein Mangel entstanden ist; der Oktober-Wert gibt darüber Auskunft, ob die Sonnenexposition im Sommer ausreichend war, um genügend 25-(OH)-VD₃ aufzuspeichern oder ob eine Supplementierung erforderlich ist.

Erläuterungen

1. Heliotherapie ist in Mitteleuropa nur im Sommerhalbjahr möglich. Die Sonne im Winterhalbjahr weist zu geringe UVB-Anteile für Vitamin D3-Bildung auf (Ausnahme: z.B. Hochgebirge in der Schweiz).

Die Zusammensetzung der Sonnenstrahlung ist von verschiedenen Faktoren abhängig und schwankt mit den Jahreszeiten wie auch den geografischen Gegebenheiten. Je höher ein Ort über Meereshöhe gelegen ist, desto größer ist der Anteil an kurzwelliger UVB-Strahlung. Der Grad der Bewölkung wie auch die Luftverschmutzung sind weitere Faktoren, die sich auf die Strahlungszusammensetzung auswirken.

2. Die Mittagsstunden, wenn die Sonne die kürzesten Schatten wirft, eignen sich am besten (Grund: UVB-Gehalt ist hier am höchsten, kürzeste Zeit für maximales Vitamin D3). Erste Exposition maximal 5 min.!

Je kürzer der Weg der Sonnenstrahlen durch die Atmosphäre ist, desto höher ist der Anteil an kurzwelliger Strahlung. Hierbei ist der UVB-Gehalt am wichtigsten, wenn es um die Vitamin D3-Bildung geht, da nur UVB in der Lage ist, die Vitamin-Vorstufe 7-Dehydrocholesterol photochemisch aufzuspalten. Weniger kurzwellige Strahlung, also UVA und kurzwelliges sichtbares Licht können die durch UVB gebildete Vorstufe sogar wieder zerstören. Daraus folgt, dass Sonnenlicht, das kein UVB enthält (z.B. am späten Nachmittag oder in den Wintermonaten) nicht nur kein Vitamin D3 bilden, sondern vorhandenes und in der Blutbahn zirkulierendes Vitamin D3 sogar abbauen kann.

3. Ein Sonnenbrand muss unbedingt vermieden werden, die Heliotherapie soll immer angenehm sein.

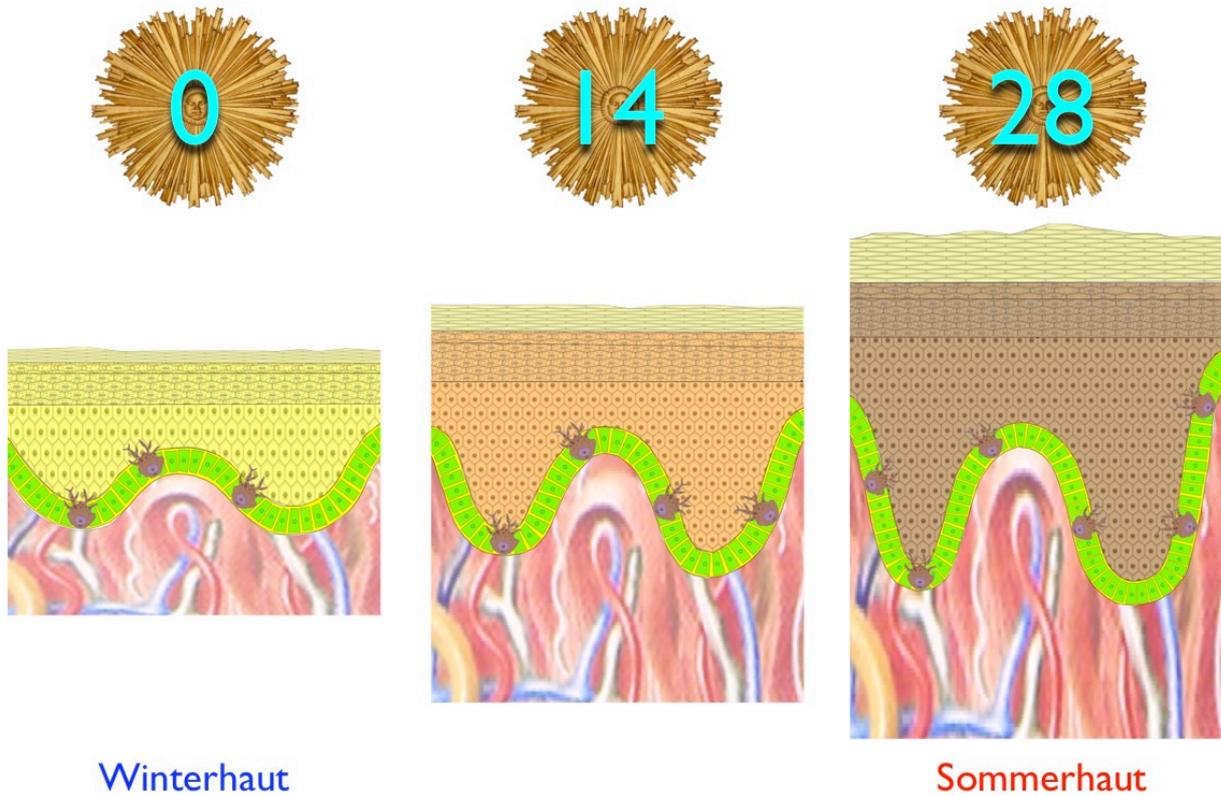
Ein Sonnenbrand ist das deutlichste Zeichen, dass die wichtigste Grundregel im Umgang mit dem Sonnenlicht missachtet wurde: Die Sonnengewöhnung muss individuell und schrittweise erfolgen. Ein Sonnenbrand ist eine Notfall-Reaktion des Organismus, in der die Lichtreaktionen und Schutzfunktionen nicht mehr im Rahmen des Gesunden verlaufen. Wenn sich ein Sonnenbrand ereignet hat, muss man für längere Zeit mit der Heliotherapie aussetzen, bis sich die Hautfunktionen wieder normalisiert haben. Da die Bildung von Vitamin D3 einer Selbstregulation unterworfen ist, bringt ein Sonnenbrand noch nicht einmal eine höhere Menge des Sonnenvitamins. Am wirksamsten kann ein Sonnenbrand dadurch verhindert werden, dass eine individuell angepasste Sonnengewöhnung erfolgt.

4. Die Haut muss zunächst allmählich an die Sonne gewöhnt werden. Hierzu eignet sich am besten das Sonnengewöhnungsschema nach Rollier (siehe Abb.). Mehr als 20 min. pro Seite bringen keinen Vorteil.

	Tage							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Füße	5	10	15	20	25	30	35	40
Unterschenkel			5	10	15	20	25	30
Oberschenkel				5	10	15	20	25
Brust/Torso					5	10	15	20

Das Sonnengewöhnungsschema nach Rollier besagt, dass am ersten Tag lediglich die Füße für 5 Minuten der Sonne ausgesetzt werden. Der Rest des Körpers wird mit einem großen Badetuch abgedeckt. Am zweiten Tag werden wieder nur die Füße für 5 Minuten besonnt, bevor das Badetuch bis zu den Knien hochgezogen wird und die neue Zone für 5 Minuten besonnt wird. Die Füße werden somit 5 plus 5 Minuten, also insgesamt 10 Minuten exponiert. Am dritten Tag fängt man wieder mit den Füßen an, nach 5 Minuten werden die Unterschenkel freigegeben, nach weiteren 5 Minuten die Oberschenkel und so weiter. Durch diese Vorgehensweise findet eine sukzessive Gewöhnung statt, die auch den unterschiedlichen Empfindlichkeiten der Körperzonen Rechnung trägt.

Wird die Sonnenlicht-Gewöhnung der Haut sachgerecht durchgeführt, kommt es nicht nur zur Pigmentierung der Haut, sondern auch zur Ausbildung einer *Lichtschwiele*. Die Abbildung zeigt den zeitlichen Verlauf zu Beginn der Sonnenlichtexposition, nach 14 Tagen und nach einem Monat:



Winterhaut

Sommerhaut

5. Die individuelle Hautempfindlichkeit, Hauttyp nach Fitzpatrick und die Erythemschwelldosis sollten ermittelt werden. Die individuelle Empfindlichkeit wird durch kurze Exposition ermittelt.

Wer die individuelle Hautempfindlichkeit ermitteln will, kann alternativ zum Sonnengewöhnungsschema nach Rollier am ersten Tag mit 3 Minuten Ganzkörperbesonnung anfangen und am Abend den Hautzustand beurteilen. Zwischen der Besonnung und der Hautbeurteilung müssen mindestens 4 Stunden verstrichen sein. Wenn die Haut nicht gerötet ist oder spannt, wenn also keine Anzeichen eines (beginnenden) Sonnenbrandes festzustellen sind, kann die Besonnungszeit am nächsten Tag verdoppelt werden (= 6 Minuten). Wird auch diese Dosis gut vertragen, darf die Besonnungszeit am dritten Tag auf 9 Minuten, am vierten Tag auf 12 Minuten usw. verlängert werden, bis maximal 20 bis 30 Minuten erreicht sind. (Fitzpatrick-Skala im Anhang). Ein Kurzzeitwecker oder eine andere Form von Timer wird zur sicheren Begrenzung der Bestrahlungszeit verwendet. Der Timer verhindert auch das gefährliche Einschlafen in der Sonne.

Ein Sonnenbad bedeutet eine Auszeit vom Tagesgeschehen und gibt uns die Möglichkeit, den Kopf von Alltagsgedanken zu befreien. Die „Goldene halbe Stunde“ kann eine Quelle für kreative Gedanken sein! Das funktioniert aber nur dann, wenn man nicht ständig auf die Uhr sehen muss, um die Besonnungszeit zu kontrollieren. Daher ist es in vielerlei Hinsicht sinnvoll, eine effektive Zeitkontrolle durchzuführen. Ob Kurzzeitwecker, Smartphone-App oder herkömmlicher Wecker, es ist in jedem Fall sinnvoll, die Besonnungszeit zuverlässig zu begrenzen.

(Für iOS-Geräte gibt es mittlerweile über 10 verschiedene Programme, die z.B. als Sonnenlogbuch, Kurzzeitwecker sowie UV-Monitor und Vitamin D-Rechner verwendbar sind: einfach im App-Store unter Vitamin D suchen!)

6. Der Kopf muss immer mit einer geeigneten Kopfbedeckung (z.B. breitkrempiger Strohhut) oder durch einen Sonnenschirm geschützt werden, der restliche Körper wird möglichst großflächig exponiert.

Noch vor 50 Jahren wäre kaum jemand in unserer Gesellschaft auf die Idee gekommen, ohne Kopfbedeckung ins Freie zu gehen. Was aus der heutigen Sicht als Modeerscheinung gelten kann, hatte wahrscheinlich einen tiefer gehenden Hintergrund, nämlich den effektiven Schutz der „Sonnenterrassen“ des

Körpers vor zu viel Sonnenstrahlung. Da wir durch unsere Kleidung nur noch selten Sonnenlicht an unseren Körper lassen, ist dieser unterversorgt. Die frei liegenden Stellen, also Hände, Stirn, Nase und Ohrmuscheln hingegen bekommen jedes mal Sonne ab, wenn wir uns im Freien aufhalten. Das Tragen eines Hutes ist nicht nur für Babies, sondern für alle Menschen sinnvoll, wenn sie sich im Freien aufhalten. Schon bei Rollier, der annähernd 50 Jahre Erfahrung mit der Heliotherapie hatte, war das Tragen einer schützenden Kopfbedeckung eine unverzichtbare Maßnahme bei der Anwendung von Sonnenlicht.

7. Es dürfen keine Lichtschutzpräparate verwendet werden, da sonst die Vitamin D3-Bildung verhindert wird. Auch andere Kosmetika (Deodorant, Cremes etc.) sind während der Heliotherapie zu vermeiden. Die Einnahme von Medikamenten, die die Lichtempfindlichkeit erhöhen, kann eine Kontraindikation sein!

Bereits ein Lichtschutzfaktor von 20 verhindert die Vitamin D-Bildung um über 99 %! Sonnenschutz-Präparate schützen zwar vor Sonnenbrand, nicht aber vor Hautkrebs, da sie langwellige UVA-Strahlung mindestens 3 x weniger effektiv filtern als UVB. Da chemische Schutzfilter in die Haut einziehen, können sie im Körper unerwünschte Wirkungen entfalten. Viele Inhaltsstoffe wurden beispielsweise in der Muttermilch gefunden, wenn die Mütter sich ausgiebig mit Sonnenschutzmitteln behandelt hatten. Ein weiterer Aspekt ist die vermehrte Bildung von Sauerstoffradikalen in der Haut, die bei Verwendung von chemischen Lichtschutzfaktoren beschrieben ist (siehe z.B. Wikipedia-Artikel „Photoprotektion“).

Eine Reihe gängiger Medikamente erhöht die Lichtempfindlichkeit des Organismus, besonders der Haut und der Augen. Dadurch werden die physiologischen Lichtschutz-Reaktionen beeinflusst. Bei Einnahme solcher Medikamente (Liste im Anhang) müssen somit besondere Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden. Unter Umständen bedeutet dies sogar eine absolute Kontraindikation für eine Heliotherapie, z.B. bei Chemotherapie oder Bestrahlung.

Weiterhin ist Vorsicht geboten bei Einnahme von Hormonpräparaten, da praktisch alle Steroidhormone (Cortisol, Kortison, Östrogene, Gestagene usw.) im UV-Licht zerstört werden können. Da diese Medikamenten-Inhaltsstoffe in der Blutbahn zirkulieren, kommen sie etwa 0,1 mm unter der Hautoberfläche mit der UV-Strahlung in Kontakt und können abgebaut werden (Beispiele: hormonelle Kontrazeptiva, blutdrucksenkende Medikamente usw.).

8. Nach der Sonnenexposition den Flüssigkeitsverlust (durch Schwitzen) mit isotonischen Getränken ausgleichen. Direkt vor und nach dem Sonnenbad auf Nahrungsaufnahme verzichten.

Sonnenlicht führt zu einer Verlagerung von Körperflüssigkeit in die äußeren Hautschichten. Im Extremfall können über 60% des Blutvolumens des Körpers in die Kapillarschichten der Haut abströmen (Kreislauf-Schock!), was in Folge eines lebensgefährlichen Sonnenbrandes auftreten kann. Aber auch schon bei leichter Erythembildung fließt vermehrt Blut in die Haut, was bei Menschen mit labilem Kreislauf zu Problemen führen kann. Schnelles Aufstehen ist z.B. in diesem Zusammenhang zu vermeiden, wie auch die Aufnahme von Speisen oder kalten Getränken vor, während und nach einem Sonnenbad, da es hierbei zu einer vermehrten Durchblutung im Magen-Darmtrakt kommen kann, die den relativen Blutmangel in anderen Organen noch verstärken kann.

9. Duschen mit Detergentien (Shampoos etc.) vor und nach einem Sonnenbad kann die Vitamin D3-Aufnahme in den Körper erheblich behindern, je nachdem, wie gründlich die Haut durch den Waschvorgang entfettet wird.

Die stärkste Bildung von Vitamin D3-Vorstufen findet in der Epidermis statt, wo die höchste Konzentration der UVB-lichtempfindlichen Vorstufe 7-Dehydrocholesterol (7-DHC) gefunden wird. 7-DHC ist auch die Vorstufe von Cholesterin, das z.B. zum Aufbau von Zellwänden benötigt wird. Die Epidermis ist ein proliferatives Gewebe, es müssen hier ständig neue Zellen gebildet werden, somit ist der Bedarf an Cholesterin sehr groß. Da sich in den vergangenen Jahrzehnten das Hygieneverhalten und die Körperpflege grundlegend verändert haben, hat dies auch einen Einfluss auf den Gehalt an fettlöslichen Substanzen in den oberen Hautschichten. Viele Menschen duschen täglich und entfetten dabei ihre Haut in starkem Umfang. Die meisten Menschen verwenden daher Feuchtigkeitscremes oder andere kosmetische Pflegeprodukte, um gegen die Hautaustrocknung etwas zu tun. Hier kann es also zu unerwünschten Wechselwirkungen kommen. Die richtige Verwendung von Sonnenlicht und Wasser bei eingeschränkter Anwendung von fettlösenden Substanzen kann zu einer Normalisierung des Hautstoffwechsels führen.

10. Ein Sonnentagebuch wird geführt, in dem die klimatischen Bedingungen, Expositionszeiten und individuellen Reaktionen dokumentiert werden. Hier werden auch Solarium-Anwendungen dokumentiert.

Viele Sommer in unseren Breitengraden verlaufen anders, als man sich dies im Hinblick auf eine regelmäßige Heliotherapie wünschen würde. So musste schon Niels Finsen, der 1903 den Medizin-Nobelpreis für seine Lichttherapie gegen Hauttuberkulose erhalten hatte, feststellen, dass in Kopenhagen nur knapp 30 Tage im Jahr für die Durchführung seiner Therapie geeignet waren. Das war der hauptsächliche Grund, warum er bald erforschte, ob seine Therapie auch mit künstlichen Lichtquellen durchführbar war. Man muss nicht nach Kopenhagen gehen, um auf derartige Schwierigkeiten zu stoßen, auch in Deutschland kann es passieren, dass zwischen Mai und September die Sonne zur optimalen Zeit zwischen 11 Uhr und 14 Uhr nur selten scheint. Da man derartige Bedingungen ähnlich schnell aus dem Bewusstsein verliert wie den Speiseplan der letzten Woche, empfiehlt sich das Führen eines Sonnentagebuches. Dies ist auch im Hinblick auf eine maßgeschneiderte, individualisierte Strategie zur Vermeidung von Vitamin D3-Unterversorgung wichtig: Das Sonnen- und Solarium-Tagebuch hilft zusammen mit der laborchemischen Bestimmung des Vitamin D3-Spiegels, zu entscheiden, ob man sich ausschließlich auf die Heliotherapie verlassen kann, ob diese effektiv genug ist oder ob sie besser mit einer zusätzlichen oralen Supplementierung von Vitamin D3 kombiniert werden sollte. (Siehe auch Punkt 6. dieser Erläuterungen).

11. Die laborchemische Bestimmung des Vitamin D3-Spiegels im Blut sichert den Effekt der Heliotherapie und deckt Mangelzustände auf. Die Erstdiagnose kann jederzeit erfolgen, die optimalen Zeitpunkte für ein Monitoring des Verlaufs sind Februar und Oktober: Der Wert im Februar zeigt an, ob in den Wintermonaten ein Mangel entstanden ist; der Oktober-Wert gibt darüber Auskunft, ob die Sonnenexposition im Sommer ausreichend war, um genügend 25-(OH)-VD3 aufzuspeichern oder ob eine Supplementierung erforderlich ist.

Vitamin D3 wird hauptsächlich über die Haut gebildet, die meisten Nahrungsmittel enthalten zu wenig davon, um eine optimale Versorgung zu gewährleisten. Die Vorstufen gelangen aus der Haut in die Blutbahn und werden in der Leber in 25-(OH)-Vitamin D3 umgewandelt. Dies ist die Speicherform, die eine Halbwertszeit von 30 bis 60 Tagen aufweist. Das eigentliche Hormon 1,25-(OH)₂-Vitamin D3 wird in der Niere und in vielen Körpergeweben hergestellt und hat eine Halbwertszeit von nur wenigen Tagen (1 bis 2). Wenn zuviel davon im Blut zirkuliert, kann die Niere das wirksame Hormon in unwirksame Verbindungen verwandeln. Für eine Laboruntersuchung eignet sich die Speicherform 25-(OH)-Vitamin D3. Der Zielwert sollte zwischen 30 und 100 ng/ml, optimal bei 40 bis 60 ng/ml liegen, wobei Mikrogramm pro Liter (µg/l) ebenfalls gebräuchlich ist. Manche Labore verwenden die Einheit nmol/l, hier ist der Zielwert dann 100 bis 150 nmol/l. Zur Umrechnung multipliziert man den ng/ml oder µg/l -Wert mit dem Faktor 2,5; das Ergebnis in nmol/l muss durch 2,5 dividiert werden, um den Wert in ng/ml oder µg/l zu erhalten. Einige Labore richten sich noch nach alten Grenzwerten, so dass man sich fälschlicher Weise in Sicherheit wähnt.

Die folgende Tabelle soll die Zusammenhänge verdeutlichen:

25(OH)-VD3 im Serum	Einheit: ng/ml	Einheit: µg/l	Einheit: nmol/l
Schwerer Mangel	kleiner 12	kleiner 12	kleiner 30
Mangel	12 - 30	12 - 30	30 - 75
Referenzbereich	30 - 100	30 - 100	75 - 250
Optimal	40 - 60	40 - 60	100 - 150
Überdosierung*	größer 100	größer 100	größer 250
Toxisch*	größer 300	größer 300	größer 750

* Überdosierung und toxische Spiegel werden nur bei oraler VD3-Zufuhr beobachtet. Befragen Sie im Zweifel über den Einheiten- und Referenzwerte- Wirrwarr einen geschulten Therapeuten.

Anhang

Hauttypen nach Fitzpatrick, zitiert aus Wikipedia, einige Angaben weggelassen.

Keltischer Typ (Typ I)

Dem keltischen Typ gehören im deutschen Sprachraum etwa 2 % der Bevölkerung an.

- **Merkmale**

- sehr helle Hautfarbe
- rötliches oder hellblondes Haar
- blaue, grüne oder hellgraue Augen
- Sommersprossen
- sehr helle Brustwarzen
- wird nicht braun, sondern bekommt Sommersprossen, sehr häufig Sonnenbrand

Nordischer Typ (Typ II)

Dem nordischen Typ gehören im deutschen Sprachraum etwa 12 % der Bevölkerung an.

- **Merkmale**

- helle Hautfarbe
- blonde oder hellbraune Haare
- blaue, graue oder grüne Augen
- oft Sommersprossen
- mäßig pigmentierte Brustwarzen
- langsame, minimale Bräunung
- häufig Sonnenbrand

Mischtyp (Typ III)

Dem Mischtyp gehören 78 % der deutschsprachigen Bevölkerung an.

- **Merkmale**

- mittlere Hautfarbe
- dunkelbraunes oder hellbraunes, manchmal auch blondes oder schwarzes Haar
- braune (blaue, grüne oder graue) Augen
- kaum Sommersprossen
- mäßig braune Brustwarzen.
- langsame, aber fortschreitende Bräunung bis hellbraun
- manchmal Sonnenbrand

Mediterraner Typ (Typ IV)

Dem mediterranen Typ gehören 8 % der Bevölkerung im deutschen Sprachraum an.

- **Merkmale**

- bräunliche oder olivfarbene Haut auch in ungebräuntem Zustand
- braune Augen
- braunes oder schwarzes Haar
- keine Sommersprossen
- dunkle Brustwarzen.
- schnelle Bräunung bis mittelbraun
- selten Sonnenbrand

Dunkle Hauttypen (Typ V)

Vorwiegend Menschen aus Arabien, Nordafrika, Indien, dunkle Asiaten

- **Merkmale**

- dunkle Haut auch in ungebräuntem Zustand, oft ein grauer Unterton
- dunkle Augen
- Schwarzes Haar
- keine Sommersprossen
- schnelle Bräunung bis dunkelbraun
- kaum Sonnenbrand

Schwarze Hauttypen (Typ VI)

Vorwiegend Menschen aus Subsahara-Afrika und Australien

- **Merkmale**

- dunkelbraune bis schwarze Haut auch in ungebräuntem Zustand
- schwarze Augen
- schwarzes Haar
- keine Sommersprossen
- praktisch nie Sonnenbrand

Liste photosensibilisierender Medikamente (aus Bühring, Jung: UV-Biologie und Heliotherapie, 1992), Liste nach Sailer, 1986!, daher nicht vollständig!

Antibiotika und Chemotherapeutika

Demeclocyclin
Doxycyclin
Griseofulvin
Methacyclin
Minocyclin
Nalidixinsäure
Oxytetracyclin
Sulfactin
Sulfadoxin-Pyrimethamin (Fansidar)
Sulfamethazin
Sulfamethizol
Sulfamethoxazol
Sulfamethoxazol-Trimethoprim
Sulfasalazin (Azulfidine)
Sulfathiazol
Sulfisoxazol
Tetracyclin

Antidepressiva

Amitriptylin
Amoxapin
Desimipramin (Desipramin)
Doxepin
Imipramin
Isocarboxazid
Maprotilin
Nortriptylin
Protriptylin
Trimipramin

Antidiabetika

Acetohexamid
Chlorpropamid
Glibenclamid
Glipizid
Tolazamid
Tolbutamid

Antihistaminika

Cyproheptadin
Diphenhydramin
Promethazin

Diuretika

Acetazolamid
Amilorid
Bendroflumethiazid
Benzthiazid
Chlorothiazid
Cyclothiazid
Furosemid
Hydrochlorothiazid
Hydroflumethiazid
Methylclothiazid
Metolazon
Polythiazid
Quinethazon
Trichlormethiazid

Neuroleptika

Chlorpromazin
Chlorprotixen
Fluphenazin
Haloperidol

Neuroleptika Fortsetzung

Perphenazin
Piperacetazin
Prochlorperazin
Promethazin
Thioridazin
Thiotixen
Trifluoperazin
Triflupromazin
Trimeprazin
Möglicherweise auch andere hier nicht aufgeführte
Phenothiazinpräparate

Nichtsteroidale Antirheumatika

Benoxaprofen (nicht mehr im Handel)
Katoprofen
Naproxen
Phenylbutazon
Piroxicam
Sulindac
Möglicherweise auch andere hier nicht aufgeführte
nichtsteroidale Antirheumatika

Parasitenmittel

Bithionol
Pyrvinium-Pamoat
Chinin

Zytostatika

Dacarbazin
Fluorouracil
Methotrexat
Procarbazin
Vinblastin

Andere Pharmaka

Amiodaron
Bergamotte-Öl
Benzocain
Captopril
Carbamazepin
Chinidin (Sulfonat, Glukonat)
Coumarinderivate
Disopyramid
Goldsalze
Hexachlorophen
Isoretinoin
6-Methylcoumarin (in verschiedenen Rasierwässern,
Parfümen, Sonnenschutzmitteln)
Orale Kontrazeptiva

Sonnenschutzmittel

6-Acetoxy-2,4-dimethyl-m-dioxan (Präservativ)
Benzophenone
Cinnamate (Zimtsäurederivate)
Oxybenzone
Paraaminbenzoesäure (PABA)
Paraaminbenzoesäureester (PABA-Ester)

Ätherische Öle

(z.B.: Zitronen-, Limonen-, Lavendel-, Sandelholzöl, Öl der virginischen Zeder; Kontakt mit den Ölen der Schalen verschiedener Zitrusfrüchte).

Photoprotektion

Der Begriff **Photoprotektion** bezeichnet die Mechanismen, die die Natur nutzt, um die schädliche Wirkung der UV-Strahlung auf die menschliche Haut zu minimieren.

Inhaltsverzeichnis

- [1 Wirkungsmechanismus](#)
- [2 Künstliches Melanin](#)
- [3 Literatur](#)
- [4 Einzelnachweise](#)

Wirkungsmechanismus

Nach der Absorption eines UV-Photons befindet sich das jeweilige Molekül in einem angeregten Zustand und ist deswegen sehr reaktionsfreudig. Um schädigende Reaktionen mit Molekülen aus der Umgebung möglichst unwahrscheinlich zu machen, wandeln einige Moleküle die Anregungsenergie sehr schnell in Wärme um. Dadurch wird verhindert, dass sich freie Radikale bilden, die die DNA schädigen können. Der photochemische Prozess, der die Energie der Strahlung in Wärme umwandelt, heißt innere Umwandlung (engl.: internal conversion). Durch diesen Photoschutz-Mechanismus ist der angeregte Zustand des absorbierenden Moleküls sehr kurzlebig. Die ultraschnelle innere Umwandlung verhindert die Entstehung freier Radikale und reaktiver Sauerstoffspezies. Dadurch werden indirekte DNA-Schäden minimiert.

Sowohl die DNA, als auch Proteine und Melanin besitzen die Eigenschaft der ultraschnellen inneren Umwandlung. Der Photoschutz-Mechanismus der DNA hat sich bereits vor vielen Millionen Jahren evolutionär entwickelt. Zu dieser Zeit enthielt die Atmosphäre noch keinen Sauerstoff und es gab keine schützende Ozonschicht, so dass die Intensität der UV-Strahlung 100 bis 1000 mal stärker war als heute. Dieser Selektionsprozess hat mitbestimmt, aus welchen Bausteinen alles Leben auf der Erde aufgebaut wird. Bei der DNA sind diese Bausteine Adenosin, Guanin, Cytosin und Thymin. [1] Die ultraschnelle innere Umwandlung verkürzt drastisch die Lebensdauer des reaktiven angeregten Zustandes von Adenosin, Guanin, Cytosin und Thymin.

UV-Filter	andere Namen	Anteil der Moleküle, der die Energie in Wärme umwandelt (Quantenausbeute: Φ) [2]	Moleküle welche die Energie nicht schnell genug in Wärme umwandeln
Desoxyribonukleinsäure (DNA)		mehr als 99,9 %	weniger als 0,1 %
Melanin		mehr als 99,9 %	weniger als 0,1 %
2-Phenylbenzimidazol-5-sulfonsäure	PBSA, Eusolex 232, Parsol HS,		
2-Ethylhexyl-4-dimethylaminbenzoat	Padimate-O, octyldimethyl PABA, OD-PABA, EHDAB	0,1 = 10%	90%
3-(4'-Methyl)benzyliden-bornan-2-on	(4-MBC), (MBC), Parsol 5000, Eusolex 6300	0,3 = 30%	70%
4-tert-Butyl-4'-methoxydibenzoylmethan	(BM-DBM), Avobenzon, Parsol 1789, Eusolex 9020 butyl-methoxydibenzoylmethane		
Methylantranilat	(MA), Methyl-2-aminbenzoat	0,6 = 60%	40%
4-Methoxyzimtsäure-2-ethylhexylester	(2-EHMC), (EHMC), EMC, Octyl-methoxycinnamate, OMC, Eusolex 2292, Parsol	0,81 = 81%	19%

In DNA beträgt diese Lebensdauer nur wenige [Femtosekunden](#) (10^{-15} s). Dies ist mehrere Größenordnungen kürzer als in den Filtern, die in [Sonnencreme](#) verwendet werden. Der angeregte Zustand des Melanins ist ebenfalls sehr kurzlebig, weshalb es einen guten Photoschutz bietet. Melanin wandelt mehr als 99,9% der [absorbierten](#) Strahlungsenergie in Wärme um. [\[3\]](#)

Künstliches Melanin

Die Kosmetische Industrie behauptet manchmal, dass die UV-Filter in Sonnencreme wie künstliches Melanin funktionieren. Die Chemikalien, die für Sonnencreme benutzt werden, haben aber nicht die Fähigkeit Strahlungsenergie so schnell und effizient in Wärme umzuwandeln, wie die Natur es tut. Stattdessen haben diese Chemikalien eine wesentlich längere Lebensdauer des angeregten Zustandes. [\[2\]](#)

Tatsächlich sind mehrere der Substanzen, die in Sonnencremes verwendet werden, aus der Photochemie als [Photosensibilisator](#) bekannt (siehe [Benzophenon](#)).

Die schlechten photochemischen Eigenschaften der UV-Filter führen zu höheren Konzentrationen an freien Radikalen. Die bilden sich in der Haut, nachdem die Sonnencreme in die Haut eingezogen ist, etwa 20 min nach dem Auftragen. [\[4\]](#)

Literatur

- R. Dummer u. a.: *Physikalische Therapiemaßnahmen in der Dermatologie.*, Verlag Steinkopff, 2006, S.56–60. [ISBN 978-3-7985-1625-0](#)
- W. Stahl u. a.: *Systemische Photoprotektion durch Karotinoide.* In: *Der Hautarzt*, 57/2006, S.281–5.

Einzelnachweise

1. [↑](#) *ultrafast internal conversion of DNA*. Abgerufen am 13. Februar 2008.
2. [↑](#) [a](#) [b](#) Cantrell, Ann; McGarvey, David J.;: *3(Sun Protection in Man)*. In: *Comprehensive Series in Photosciences*. 495, 2001, S. 497–519. CAN 137:43484.
3. [↑](#) Meredith, Paul; Riesz, Jennifer: *Radiative Relaxation Quantum Yields for Synthetic Eumelanin*. In: *Photochemistry and photobiology*. 79, Nr. 2, 2004, S. 211–216.
4. [↑](#) Hanson Kerry M.; Gratton Enrico; Bardeen Christopher J.: *Sunscreen enhancement of UV-induced reactive oxygen species in the skin*. In: *Free Radical Biology and Medicine*. 41, Nr. 8, 2006, S. 1205–1212.“
-
-

Der Inhalt dieser Seite ist ein Zitat aus der deutschen Wikipedia-Website, heruntergeladen am 14.06.2011

- „Diese Seite wurde zuletzt am 6. September 2008 um 18:54 Uhr geändert.
- Der Text ist unter der Lizenz [„Creative Commons Attribution/Share Alike“](#) verfügbar; zusätzliche Bedingungen können anwendbar sein. Einzelheiten sind in den [Nutzungsbedingungen](#) beschrieben.
Wikipedia® ist eine eingetragene Marke der Wikimedia Foundation Inc.“

6-Punkte-Papier als Fazit der Vitamin D-Konferenz am 9. April 2011

Abstracts der Vorträge unter <http://www.scribd.com/doc/54271929/Vitamin-D-Update-2011-Tagungsprogramm>

Eine Gruppe von 22 nationalen und internationalen Experten hat mit ihren wissenschaftlichen Beiträgen die Konferenz "Vitamin D-Update 2011" in der Charité in Berlin am 9. April 2011 gestaltet. Sie kommen aufgrund der aktuellen Datenlage zu folgenden Feststellungen:

1. Vitamin D ist die Vorstufe eines in fast allen Körperzellen benötigten Steroidhormons (Calcitriol). Es kann von den Menschen selbst mithilfe der UVB-Strahlen der Sonne in der Haut hergestellt werden. Es wird zwingend für die korrekte Funktion zahlreicher Organe und nicht nur für den Knochenstoffwechsel benötigt.
2. Es besteht ein weltweiter Mangel an Vitamin D, der vorwiegend ausgelöst wird durch die Veränderungen des Lebensstils infolge des technischen Fortschritts. Zusätzlich resultiert in Verbindung mit der Angst vor Hautkrebs ein zu geringer Aufenthalt in der Sonne. Jenseits des 40. Breitengrades (damit auch in Mittel/Nord-Europa, einschließlich Deutschland, sowie in den Neu-England-Staaten der USA und in Kanada) sind die Menschen insbesondere in den Wintermonaten ungenügend mit Vitamin D versorgt, da dort in diesem Zeitraum aufgrund des flachen Einstrahlwinkels der Sonne keine ausreichende UVB-Strahlung zur Vitamin D-Bildung in der Haut die Atmosphäre passieren kann.
3. Eine Fülle von wissenschaftlichen Untersuchungen in den vergangenen 20 Jahren weist darauf hin, dass ein Mangel an Vitamin D wahrscheinlich fast alle chronischen Krankheiten fördert, darunter: Diabetes, Krebs, Bluthochdruck und Herz-Kreislaufkrankungen, Nervenerkrankungen, Autoimmunerkrankungen, Infektionskrankheiten und Allergien. Die Unterzeichner fordern daher dringend eine Intensivierung der Forschungsarbeit über Vitamin D in den verschiedensten Fachdisziplinen.
4. Die derzeitigen Regelungen zur Versorgung der Bevölkerung werden dem Vitamin-D-Mangel nicht gerecht. Daher ist es erforderlich, die Empfehlungen zur natürlichen und künstlichen Sonnenexposition zu überarbeiten; so sollte möglichst mittags bei Sonnenhöchststand, gezielt eine große Hautoberfläche (häufig exponierte Stellen dabei schützen) von Frühling bis Herbst an mehr als drei Tagen pro Woche für max. 20 Minuten (Hauttyp beachten!) ausgesetzt werden. Bei weiterer Exposition ist die Haut mit Kleidung oder Sonnencreme zu schützen. Sonnenbrände sind in jedem Fall zu vermeiden!
5. Ferner ist die derzeitig verbindliche Empfehlung für eine Zufuhr von 200 IE Vitamin D pro Tag als Ausgleich für die fehlende Sonnenexposition absolut unzureichend. Eine Verabreichung von 1000-2000 IE täglich (bzw. 7.000 – 14.000 IE /Woche je nach Lebensalter und Körpergewicht) ist insbesondere in den Wintermonaten wünschenswert. Dabei sollte ein Spiegel von mindestens 20 ng/ ml im Blut erreicht werden. Amerikanische Wissenschaftler empfehlen sogar einen Zielbereich von 40-60 ng/ml, wozu in einer großen Studie bis zu 10000 IE tgl. benötigt wurden. Das amerikanische Institut für Medizin (IOM) gibt als Obergrenze für eine gefahrlose, dauerhafte tägliche Zufuhr 4.000 IE an. Für Kinder ist eine tägliche Zufuhr von 50 IE pro Kg Körpergewicht anzustreben. Stillende Mütter benötigen 6000 IE pro Tag.
6. Die Wissenschaftler fordern die Fachgesellschaften und die Öffentlichkeit auf, diese Erkenntnisse in die entsprechenden Empfehlungen umzusetzen.

BUCHTIPP



Vitamin D – Update 2012

Von der Rachitisprophylaxe zur allgemeinen Gesundheitsvorsorge

Herausgegeben von J. Reichrath, B. Lehmann und J. Spitz im Dustri-Verlag

244 Seiten, 21 Autoren, 95 Abbildungen in 119 Einzeldarstellungen (davon 47 farbig), 16 Tabellen, gebunden, Euro 28,50.

Gliederung des Inhalts:

Neue Physiologie von Vitamin D und Epidemiologie des Mangels; Sonne, Haut und Vitamin D; Vitamin D und chronische Krankheiten; Therapie mit Vitamin D; Vitamin D in der Prävention chronischer Krankheiten.

Folgende Eigenschaften werden aktuell für Vitamin D diskutiert:

- senkt das Risiko für Mamma-Ca
- senkt das Risiko für Kolon-Ca
- verbessert die Überlebensrate von Karzinompatienten
- senkt den Blutdruck
- fördert das angeborene Immunsystem, stimuliert die Produktion körpereigener Antibiotika
- schützt die Nervenzellen (z.B. vor MS)
- verbessert die Überlebensrate von KHK-Patienten
- reduziert das Risiko für Diabetes Typ I und II
- schützt vor peripherer arterieller Verschlusskrankung kräftigt die Muskulatur und verzögert die Pflegebedürftigkeit im Alter.

Dieses Werk, das unter Mitwirkung zahlreicher renommierter Spezialisten aus dem In- und Ausland entstanden ist, gibt aktuell Antwort auf die Frage, warum Vitamin D, das eigentlich ein Hormon ist, eine so wichtige Funktion für die Gesundheit des Menschen hat. Es wird nicht nur für die Knochen, sondern für fast alle Organe im Körper benötigt. 70 – 90% der Bevölkerung haben zumindest im Winter einen Mangel an Vitamin D.

Dieses Buch kann offiziell im Handel oder direkt per E-Mail zum gleichen Preis zugunsten der Stiftung hier bezogen werden: info@dsgip.de (incl. Porto und Verpackung).

BUCHTIPP



Die Kraft des Lichts

Warum wir gutes Licht brauchen und schlechtes Licht uns krank macht

von Dr. med. Alexander Wunsch

Taschenbuch, 256 Seiten. Erschienen am 19. Juni 2019 im riva Verlag, München.

Wie Pflanzen und die meisten Tiere brauchen wir Menschen Licht, um zu leben. In unserer immer künstlicher werdenden Umwelt können wir nur gesund bleiben und unsere Leistungsfähigkeit erhalten, wenn wir mit Sonnenlicht, Kunstlicht und farbigem Licht richtig umgehen. Der Arzt und führende Lichtexperte Dr. med. Alexander Wunsch beschreibt, wie gutes Licht die Gesundheit fördert, den biologischen Rhythmus im Gleichgewicht hält und präventiv und heilend eingesetzt werden kann. Er erklärt Schritt für Schritt, wie sich die Haut ab dem Frühjahr am besten an das natürliche Sonnenlicht gewöhnt und warum dies vom Einfallswinkel der Strahlen, von unterschiedlichen Hauttypen und von der Herkunft unserer Vorfahren abhängt. Zudem beschreibt er ausführlich, warum schlechtes Licht – etwa von LEDs oder Bildschirmen – uns krank macht, gibt Anleitungen, wie die eigenen vier Wände und der Arbeitsplatz ideal beleuchtet werden können und worauf man beim Umgang mit Computern, TV-Geräten und Smartphones achten sollte.

GROSSGEDRUCKTES

Das **Konsens-Papier** auf Seite 10 dieses Dokuments wurde im Rahmen der Konferenz "Vitamin D-Update 2011" in der Charité in Berlin am 9. April 2011 zusammengestellt.

Die **Checkliste für eine optimale Heliotherapie** wurde von Alexander Wunsch zusammengestellt.

Es wird darauf hingewiesen, dass der Autor die Anwendung chemischer Schutzfilter zum Schutz der Haut vor negativen Strahlenwirkungen kritisch beurteilt. Produkte, die Methyl-, Äthyl-, Propyl-, Butyl- Parabene (PABA) und andere chemische Schutzfilter enthalten, können die Produktion von Sauerstoff-Radikalen erheblich erhöhen (siehe Photoprotektion) und bergen zudem das Risiko hormoneller Beeinflussung (*Endocrine Disruption*).

Aufgrund einer EU-Richtlinie müssen zugelassene Lichtschutz-Präparate UVB-Strahlung 3-mal stärker ausfiltern als die UVA-Anteile. Dadurch wird die natürliche Strahlungsverteilung des Sonnenlichts in ungünstiger Weise verändert, VD3-Bildung und Lichtschwiele werden behindert.

Der allmähliche, natürliche Aufbau eines physiologischen Lichtschutzes (Pigment und Lichtschwiele) ist der Verwendung von chemischen Lichtschutzpräparaten vorzuziehen. Ist ein Lichtschutz erforderlich, sind textile Lichtschutzstrategien zu bevorzugen.

Wenn ein Präparat auf die Haut aufgetragen werden muss, sind mineralische Zubereitungen günstiger zu beurteilen als chemische, da sie nicht in die Haut einziehen, sondern dieser aufliegen. Der perlmuttartige Schimmer, den solche Präparate auf der Haut hinterlassen, wird oftmals als kosmetischer Nachteil dargestellt, es gibt jedoch auch den entscheidenden Vorteil, dass bei diesen Präparaten visuell besser beurteilt werden kann, wie gleichmäßig der Schutz aufgetragen wurde. Bei der Auswahl des optimalen Lichtschutz-Präparates sollte auch darauf geachtet werden, dass die Partikelgröße der verwendeten (mineralischen) Lichtschutz-Substanzen einen entscheidenden Faktor für die mögliche Aufnahme über die Haut in den Körper darstellt. Bei Präparaten mit sog. „Nano-Partikeln“ ist Vorsicht angebracht, da sich diese im Körper ablagern können. Je weniger ein Produkt in die Haut einzieht, desto geringere Wechselwirkungen sind zu erwarten.

Alle Angaben ohne Gewähr - Anwendung auf eigene Verantwortung!

Abbildungen: Sonne und Lichtschwiele (AW), Sonnengewöhnungsschema (August Rollier).

„You Can Leave Your Hat On!“

Haftungsausschluss:

Die vorangehenden Informationen sind allgemeiner und informativer Art. Sie dienen der allgemeinen Bildung und Weiterbildung. Die Beiträge stellen keine medizinisch-therapeutische Beratung dar und können nicht der Beratung in Bezug auf tatsächliche gesundheitliche Probleme dienen. Sie sollten nicht versuchen, eine reale Problemstellung aufgrund der Informationen dieser Seiten ohne Konsultation eines Therapeuten zu lösen. Lassen Sie sich bei gesundheitlichen Problemen stets von einem fachlich kompetenten Therapeuten Ihrer Wahl beraten.

Die Inhalte dieser Seiten werden mit größter Sorgfalt erstellt. Für Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität dieser Inhalte kann jedoch keine Haftung übernommen werden. Schon die Tatsache, dass sich Wissenschaft, Medizin und Technologien ständig weiterentwickeln, führt dazu, dass Informationen nach einiger Zeit veraltet, unrichtig oder widersprüchlich sein können.

Kontakt:

Dr. med. Alexander Wunsch
Neumühlweg 3
67454 Haßloch
praxis@alexanderwunsch.de