

Performance für Sonnenstudios

Schulungsunterlagen Technik

Nach den Vorgaben des RTS und des Bundesamtes für Strahlenschutz

1. Optische Strahlung

- 1.1 Elektromagnetische Wellen und**
- 1.2 Globalstrahlung**

+

2. Bräunungsgeräte

- 2.1. Bestandteile des Bräunungsgerätes
- 2.2. Lampentechnik
- 2.3. Filter-Technik der HD-Gesichtsbräuner
- 2.4. Lüftungstechnik
- 2.5. Hygiene und Staub

1. Optische Strahlung

Optische Strahlung ist in erster Linie Energie und zwar Energie, transportiert durch Wellen. Optische Strahlung umfasst den gesamten Bereich, den wir **Licht** nennen. Dazu gehört das Infrarote Licht – IR (unsichtbar), das sichtbare Licht und das Ultraviolette Licht UV (unsichtbar).

„Elektromagnetischen Wellen“, so der Oberbegriff für jegliche durch Wellen transportierte Energie, unterscheiden sich hauptsächlich in ihrer Länge. Der Begriff Wellenlänge ist uns aus dem Bereich des Rundfunks bekannt. Wellenlänge und Frequenz, also die Schwingung einer Welle pro Sekunde, stehen in unmittelbarem Zusammenhang.

Dabei gilt aus energetischer Sicht folgende Grundregel:

1. Je länger eine elektromagnetische Welle ist, um so weitreichender und großflächiger ist sie, hat aber vergleichsweise wenig Energie.
2. Je kürzer eine elektromagnetische Welle ist, je energiereicher ist sie. Die Welle hat aber nur eine sehr kurze Reichweite und ist in ihrer Richtung eindeutig von der Quelle aus festgelegt.

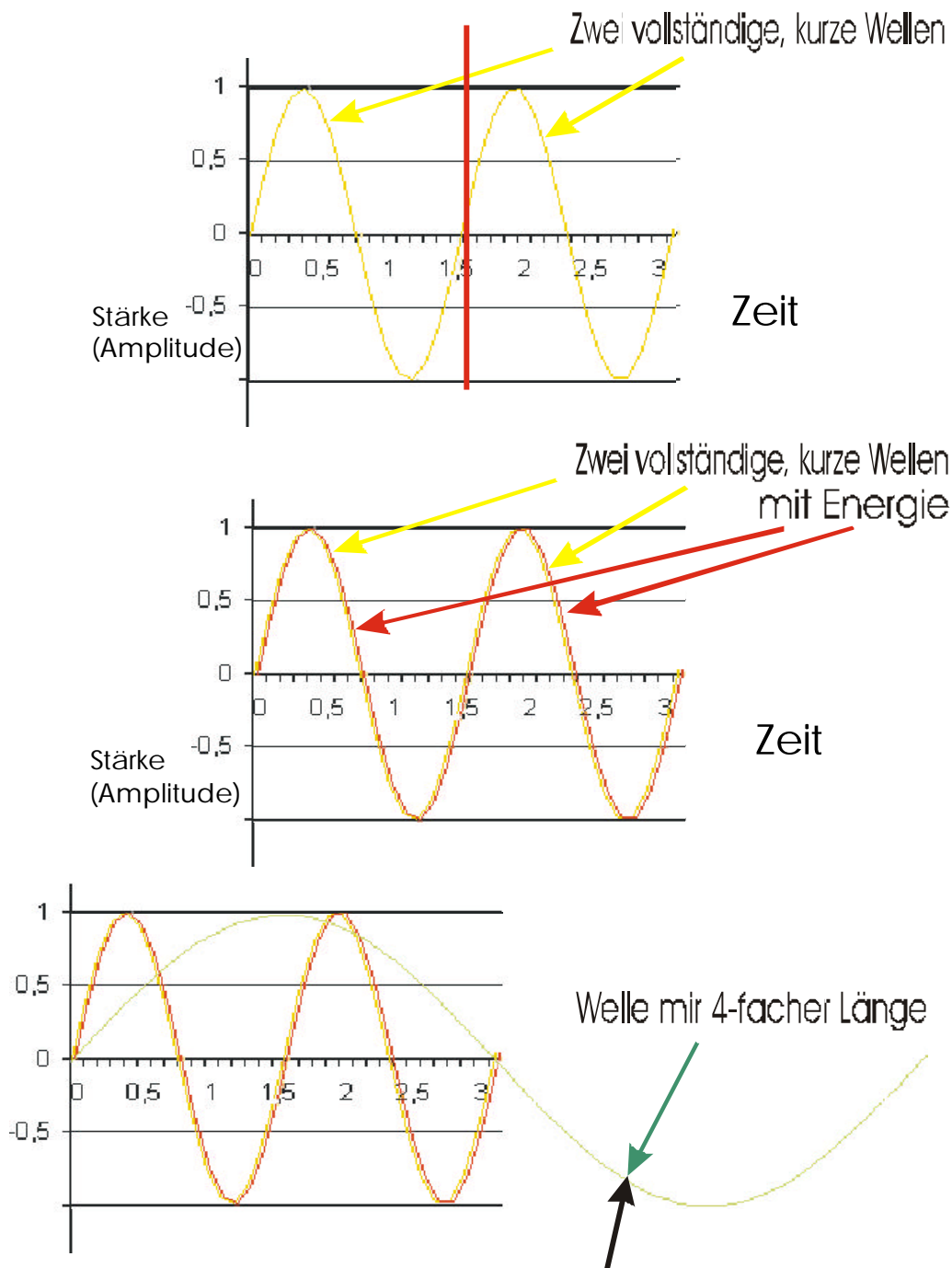
Beispiele:

?? Musik über „Kurzwellen“ aus dem Radio

?? Musik über UKW – hohe Energie – gute Qualität – starke Richtwirkung –
Beispiel Autofahrt durch Täler etc.

Aus diesen Gründen (des Energiehaushaltes) unterscheiden wir unter anderem das UV Licht und teilen es in UV-A – UV-B und UV-C – Licht!

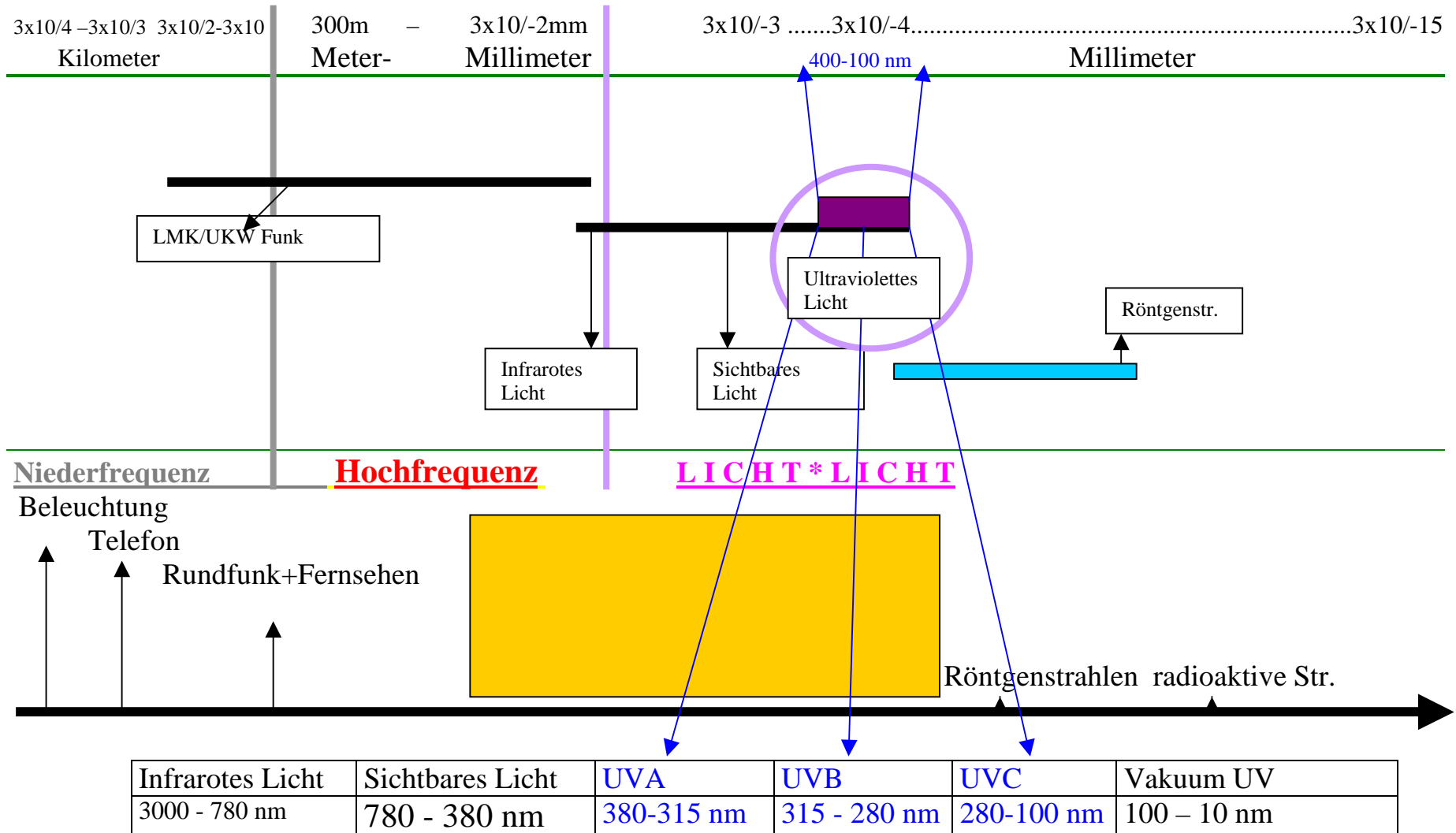
Energietransport durch Elektromagnetische Wellen



Bewegt sich also eine Welle größerer Länge, kann auf ihr weniger Energie "Untergebracht" werden. Ein vollständiger Wellendurchgang besteht also immer aus "Berg-" und "Tal" - Welle. Wir sehen auch, dass die Länge der Welle in direkter Beziehung zur Frequenz (Anzahl d. Schwingungen pro Zeiteinheit) steht, d.h. - Lange Welle = niedrige Frequenz und umgekehrt. Man stellt sich am besten eine Welle im sichtbaren Bereich (Wasser) vor und überlegt, was man damit transportieren kann, was in der Natur transportiert wird.

Elektromagnetisches Strahlenspektrum

$$1\text{m} = 1.000.000.000 \text{ nm} / 1\text{mm} = 1.000.000 \text{ nm}$$



- **Spektrum**

Die wellenlängenabhängige Zusammensetzung einer Strahlung wird Spektrum oder spektrale Strahlungsleistungsverteilung genannt. Aus dem Spektrum lässt sich beispielsweise herauslesen, wie hoch der Anteil der UV-Strahlung, des Lichts oder der Infrarotstrahlung ist.

- **Strahlungsleistung (auch: Strahlungsfluss) (F)** Einheit: **W**

Die gesamte in Form von Strahlung (auch Licht) abgegebene Leistung einer Strahlungsquelle bezeichnet man als Strahlungsleistung. Die Sonne ist eine natürliche Strahlungsquelle, die Lampen in den Solarien sind künstliche Strahlungsquellen. Die Strahlungsleistung ist unabhängig von der Lampen- und Messgeometrie und wird in [W] (Watt) angegeben.

- **Bestrahlungsstärke (E)** Einheit: **W/m²**

Die auf eine definierte Fläche einwirkende Strahlungsleistung (Verhältnis von Strahlungsleistung und bestrahlter Fläche) bezeichnet man als Bestrahlungsstärke. Sie wird u.a. beeinflusst von der Lampenart, vom Reflektorsystem, von der Anzahl der Lampen und vom Bestrahlungsabstand. Die Einheit ist [W/m²] oder [mW/cm²] (Milliwatt pro cm²). Es gilt: 10 W/m² = 1 mW/cm² .

- **Bestrahlung (auch: Dosis) (H)** Einheit: **J/m²**

Die „Strahlungsmenge“, die während der Bestrahlungsdauer die bestrahlte Fläche erreicht, wird als Bestrahlungsdosis bezeichnet. Sie wird aus der Bestrahlungsstärke und der Bestrahlungsdauer (t) berechnet und in der Maßeinheit [J/m²] (Joule pro qm) angegeben, wobei 1 J = 1 Ws (Wattsekunde) gilt. Die Bestrahlung (Dosis) von 1 J/m² entspricht einer Bestrahlungsstärke von 1 W/m² , die 1 Sekunde lang einwirkt. Bei konstanten Betriebsbedingungen und nach Einbrennen der Lampen kann die Bestrahlungsstärke im Solarium als zeitlich konstant angesehen werden. Für diesen speziellen Fall kann die Dosis (H) einfach aus dem Produkt zwischen Bestrahlungsstärke (E) und der Expositionsdauer (t) bestimmt werden.

Hierbei gilt:

$$H = E \cdot t \quad (2)$$

(H in [J/m²], E in [W/m²] und t in [s]).

Diese Beziehung ist die Grundlage zur Dosierung im Solarium. Stellt man sie um, kann man auf diese Weise die Bestrahlungsdauer:

$$t = H / E$$

ermitteln.

• **Schwellenbestrahlungsdauer (ts)**

Als Schwellenbestrahlungsdauer wird die notwendige Bestrahlungszeit bezeichnet, die eine (biologische oder chemische) Wirkung in Gang setzt. Im Fall der Bildung des UV-Hauterythems wird als „Erythemwirksame Schwellenbestrahlungsdauer“ **ts,er** diejenige Bestrahlungszeit ermittelt, die eine gerade noch erkennbare Hautrötung hervorruft. Die Schwellenbestrahlungsdauer kann individuell unterschiedlich sein (vgl. „Hauttypen“).

• **Erythemwirksamkeit**

Der Begriff Erythemwirksamkeit bezeichnet die Fähigkeit ultravioletter Strahlung, in der Haut nach Überschreitung bestimmter Schwellenwerte wie z.B. der Erythemschwellendosis bzw. der Schwellenbestrahlungsdauer einen Sonnenbrand hervorzurufen. Auf Grund der Abhängigkeit der Erythemempfindlichkeit der Haut von Dosis und Wellenlänge (vgl. „Aktionsspektrum des UV-Hauterythems“), wird die Erythemwirksamkeit einer UV-Strahlungsquelle durch ihre Spektralverteilung und durch ihre Bestrahlungsstärke bestimmt.

• **Bräunungswirksamkeit**

Der Begriff Bräunungswirksamkeit beschreibt die Fähigkeit ultravioletter Strahlung, in der Haut nach Überschreiten der jeweiligen Schwellenbestrahlung eine Bräunung hervorzurufen. Bei der Bräunungswirksamkeit wird zwischen der indirekten Pigmentierung (Pigmentneubildung) und direkten Pigmentierung (Pigmentdunkelung) unterschieden (siehe Kap. 3.4.2.2.1); die beiden Pigmentierungsarten weisen unterschiedliche Abhängigkeiten von der Wellenlänge auf. Beispiel für die Berechnung der erythemwirksamen Schwellenbestrahlungsdauer **(ts,er)**:

Aufgabe:

Die Vermessung eines Solariums ergibt eine erythemwirksame Bestrahlungsstärke von $E_{er} = 0,3 \text{ W/m}^2$ ($= 0,03 \text{ mW/cm}^2$).

Nach welcher Schwellenbestrahlungsdauer ($t_{s,er}$) wird die Erythemschwellendosis $H_{s,er} = 250 \text{ J/m}^2$ (= Höchstdosis für den Hauttyp II) erreicht?

Lösung:

Aus der Gleichung $H = E \cdot t$ folgt: **$t = H / E$**

Rechnung:

$$t_{s,er} = \underline{H}_{s,er} / \underline{E}_{er} = 250 \text{ J/m}^2 / 0,3 \text{ W/m}^2$$

Ergebnis:

$t_{s,er} = 833,3 \text{ s}$ (oder: 13,9 Minuten).

- **Nutzfläche**

Als Nutzfläche bezeichnet man die zusammenhängende Fläche vor einer Strahlungsquelle oder vor einem Bestrahlungsmodul, die repräsentativ für die Exposition der bestrahlten Körperfläche ist. In einem Bestrahlungsgerät können unterschiedliche Bestrahlungsmodule gemeinsam zum Einsatz kommen und damit auch mehrere Nutzflächen gegeben sein.

- **Absorption**

Als Absorption wird die Aufnahme von Strahlung durch stoffliche Materie und ihre Umwandlung in andere Energieformen bezeichnet. Beispielsweise absorbieren Filter bestimmte Strahlungsanteile und wandeln diese in Wärme um. Es können aber auch photo-chemische und -biologische Prozesse eingeleitet werden (z.B. Stoffänderungen).

- **Reflexion und Remission**

Trifft Strahlung auf stoffliche Materie, so kann sie je nach Einfallswinkel der Strahlung und je nach Materialbeschaffenheit von der Oberfläche total (spiegelnd) oder diffus (gestreut) zurückgeworfen werden (Reflexion). In Materie eingedrungene Strahlung kann dort an Zellbausteinen gestreut werden und zum Teil wieder austreten (Remission). Die Aufgabe von Reflektoren ist die Bündelung und Lenkung von Strahlung durch Reflexion.

- **Transmission und Durchlässigkeit**

Als Transmission wird das Durchdringen stofflicher Materie durch Strahlung bezeichnet. Sie hängt in ihrem Ausmaß von der als spektrale Transparenz bezeichneten Durchlässigkeit des Stoffes für die Strahlung ab. Die in Solarien häufig verwendeten Acrylglasplatten weisen z.B. für UV-Strahlung eine hohe Transparenz auf. Daher ist die Transmission der UV-Strahlung durch Acrylglasplatten groß.

1.2. Globalstrahlung

Als Globalstrahlung wird die Summe aller direkter und indirekter Strahlungen bezeichnet.

Die von der Sonne auf die Erdkugel abgestrahlte Energie wird durch die Atmosphäre von gefährlicher und energiereicher Strahlung befreit. Dabei filtert die Ozonschicht unter anderem das schädliche UVC – Licht heraus.

Die Strahlung, die die Ozonschicht passieren kann und die Erdoberfläche direkt erreicht, ist die o.g. „**Direkte Strahlung**“.

Durch Reflexionen und Ablenkung auf die Erde treffende Strahlung wird als Streustrahlung oder „**Indirekte Strahlung**“ bezeichnet.

Woraus besteht die auf die Erde direkt oder indirekt auftreffende Strahlung?

1. ca. 6% UV – Strahlung, davon 0,4 % UVB und 5,6 % UVA.
2. ca. 50,9% sichtbares Licht /alle Spektralfarben in der Farbe Weiß
3. ca. 43,1% infrarotes Licht

Dabei ist das Verhältnis UVA/UVB vom Einfallswinkel der Strahlung abhängig und liegt zwischen 1:100 und 1:15

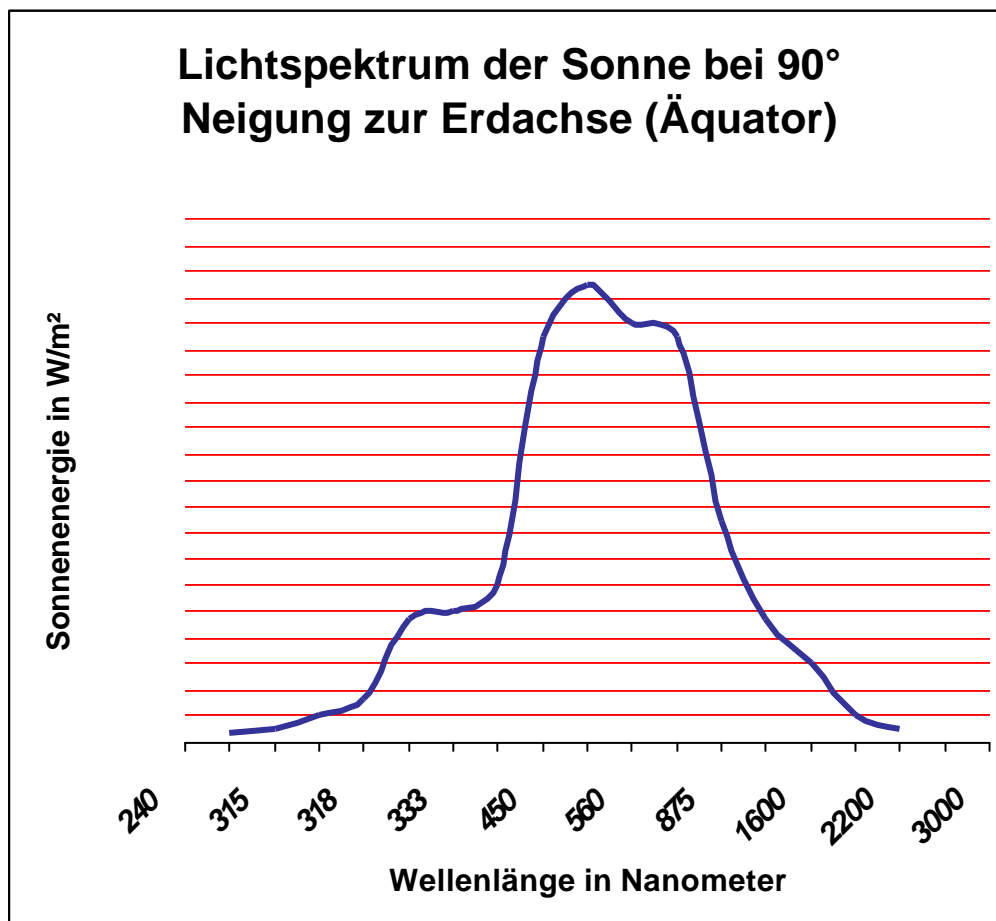
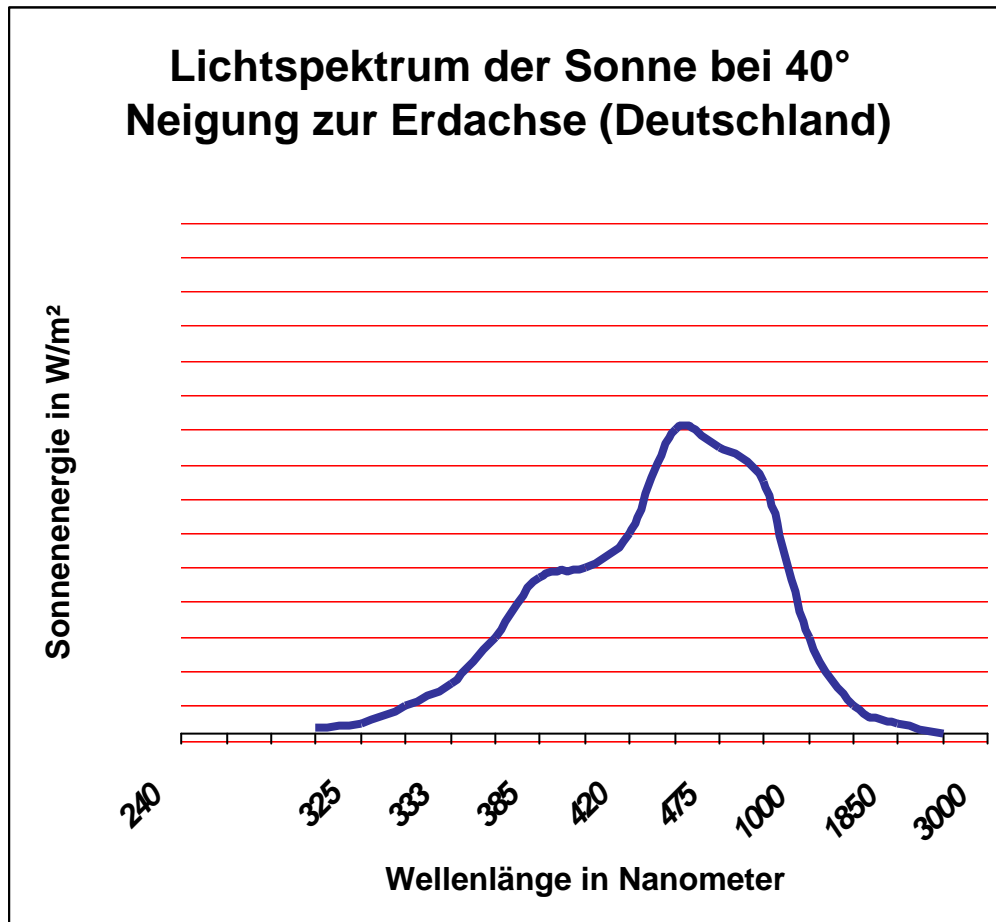
Dabei sind die Eigenschaften der optischen Strahlung völlig unabhängig davon, ob sie von der Sonne oder von einem Solarium abgestrahlt werden!

Wichtig: ca. 50% der UV - Strahlung ist auch im Schatten wirksam!!

Auf Grund der großen Variabilität der die Erdoberfläche erreichenden Solarstrahlung hat man in der Deutschen Industrienorm DIN 67501 (1999) zu Vergleichszwecken eine standardisierte Spektralverteilung im UV-Bereich definiert. Diese als „*Referenzsonne*“ bezeichnete spektrale UV-Bestrahlungsstärke der Solarstrahlung stellt den an der Erdoberfläche bei Sonnenhöchststand (90°) in den Tropen annähernd zu erwartenden Maximalwert der ultravioletten Sonneneinstrahlung dar, dem auch ein Maximum an biologischer Wirksamkeit zukommt.

In Meeresspiegelhöhe ergeben sich bei senkrecht über der Erdoberfläche stehender Sonne (Äquator am Mittag) Werte der solaren Bestrahlungsstärke zwischen 800 und 1200 W/m².

Erythemwirksame Strahlung der Sonne bei wolkenlosem Himmel



Zusammenfassung

- ?? Als **Optische Strahlung** bezeichnet man die Strahlung mit einer Wellenlänge von 100 nm bis 1 Millimeter.
- ?? Die **Strahlungsstärke (E)** wird in W/m^2 gemessen, im Solarienbereich liegt sie im mW/cm^2 - Bereich. ($\text{W/m}^2 : 10 = \text{mW/cm}^2$)
- ?? Die **Bestrahlungsdosis (H)** wird in Joule angegeben, d.h. mit der Einwirkzeit in Verbindung gebracht. Dabei ist $1 \text{ W/m}^2 \times 1 \text{ sec.} = 1 \text{ Joule/m}^2$
- ?? **Bestrahlungs-Dosis** ist gleich **Bestrahlungsdauer (t)** mal **Bestrahlungsstärke (E)**
- ?? Für die **Bestrahlungszeit** gilt also: $t = H/E$

Merksätze:

1. Strahlung trägt immer Energie (Wellen)
2. Strahlung umfasst viele Wellenbereiche
3. Die Wellen transportieren die Energie
4. Je kleiner die Wellenlänge, je größer die Energie
5. Infrarot – Strahlung ist Wärmeenergie (vgl. Herdplatte)
6. UV Licht ist unsichtbar
7. Die Ozonschicht filtert das UVC-Licht und kurzwelliges UVB-Licht unter 290 nm aus.
8. UV-Anteil des Lichtes, welches die Erde erreicht , beträgt nur ca. 6%.
9. Die Globalstrahlung besteht aus direkter und indirekter Strahlung.

10. Der maximale Betrag der Gesamtbestrahlungsstärke der Sonne liegt in Meeresspiegelhöhe am Äquator bei ca. 1200 W/m^2 !

2. Bräunungsgeräte

2.1. Wichtigste Bestandteile eines Bräunungsgerätes:

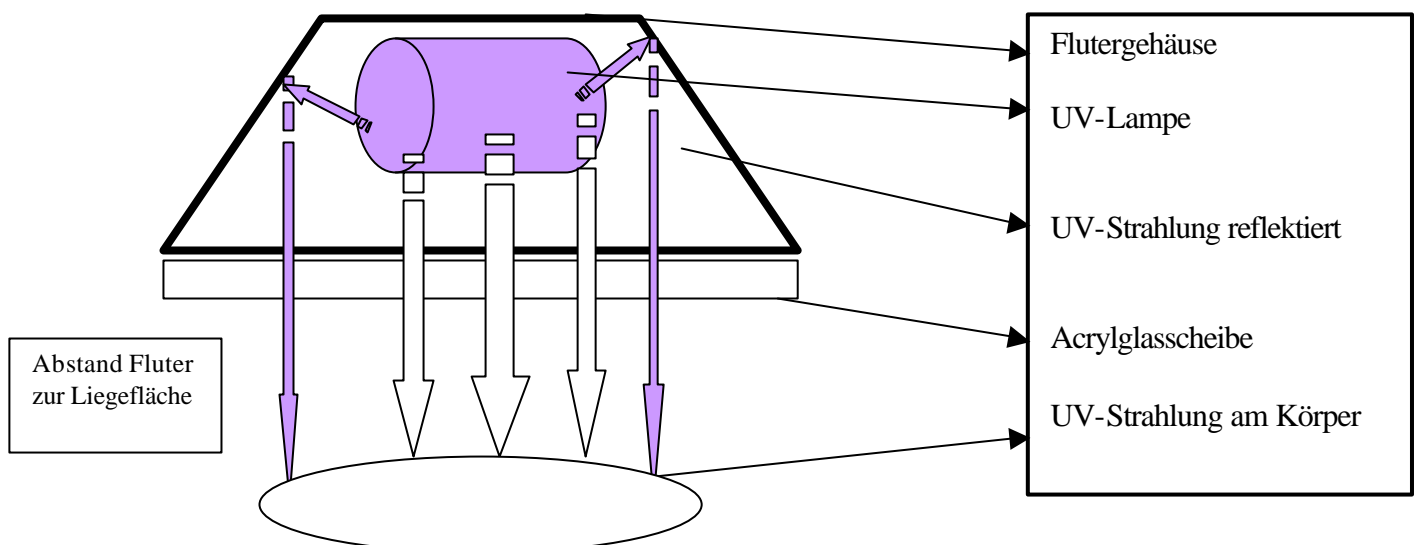
Konstruktion des Gerätes trägt folgende Bräunungsmodule:

- ?? Liege
- ?? Fluter
- ?? Gesichtsbräuner

Wichtige optische Bauelemente:

- ?? Acrylglasscheiben mit homogener Teilchen – Struktur
- ?? Reflektoren
- ?? Lampen
- ?? Brenner

Wichtig bei der Beurteilung von Bräunungsgeräten ist die Größe des Bräunungstunnels. Mit zunehmendem Abstand von der Lampe, nimmt die Bräunungsleistung ab. Ebenfalls nimmt die Bestrahlungsleistung m ab, wenn der Lampenabstand vergrößert wird. Alle Module ergeben die o.g. Nutzfläche.



2.2. Klassifizierung von Bräunungsgeräten

Definitionsbereiche und Grenzwerte der erythemwirksamen Bestrahlungsstärke in den Teilbereichen UV-B und UV-A sowie im Gesamt -UV-Bereich (UV-A + UV-B) gemäß RTS.

Gruppe	UVB in W/m ² 280-320 nm	UVA in W/m ² 320-400 nm	UVA+UVB in W/m ² 280 – 400 nm
Ia	< 0,0005	= 0,15	< 0,1505
Ib	< 0,0005	0,15 – 0,2995	= 0,30
Ic	0,0005 – 0,15	0,15 – 0,2995	= 0,30 *
Id	0,0005 – 0,15	= 0,15	= 0,30
II	= 0,60	= 0,15	= 0,60

*) Anmerkung: Nationale Sicherheitsgremien können Festlegungen vornehmen, die von internationalen technischen Normen abweichen. *Für Zertifizierungen vor dem 30.6.2006 gilt der Wert: =0,45 W/m².

Hinsichtlich ihrer Erythemwirksamkeit in den Spektralbereichen 280–320 nm (UV-B) und 320–400 nm (UV-A) werden die Solarien in zwei Hauptgruppen eingeteilt, die im Maximalfall (**Gruppe II**) dem doppelten Betrag der Referenzsonne entsprechen. Die Geräte der **Gruppe I** mit den Untergruppen **b – d** besitzen eine maximale erythemwirksame Gesamtbestrahlungsstärke, die den Betrag der Referenzsonne nicht übersteigt, während Geräte der Untergruppe **Ia** höchstens die Hälfte der Sonnenbrandwirksamkeit der Referenzsonne aufweisen dürfen.

•Gruppe Ia

Die Wirkung des Gerätes wird durch UV-A-Strahlung hervorgerufen, deren Erythemwirksamkeit jedoch gering ausfällt (z. B. UV-A-Solarien mit gefilterten Hochdrucklampen).

•Gruppe Ib

Die biologische Wirkung des Gerätes ist durch UV-A bedingt, allerdings mit relativ hohen Bestrahlungsstärken (z. B. Intensiv-Solarien mit gefilterten Hochdrucklampen, teilweise auch „Turbobräuner“ genannt).

•Gruppe Ic

Die biologische Wirkung des Gerätes basiert sowohl auf UV-A- als auch UV-B-Strahlungsanteilen, wobei im UV-A auf Kosten des UV-B-Anteils eine hohe Bestrahlungsstärke erzeugt werden kann (z. B. Intensiv-Solarien mit gefilterten Hochdrucklampen, die jedoch einen geringen Anteil an UV-B abgeben oder sehr leistungsstarke Solarien mit Standard-Leuchtstofflampen, deren UV-B-Anteil unter 1,0 % liegt).

•Gruppe Id

Die biologische Wirkung des Gerätes wird durch UV-B und UV-A hervorgerufen, wobei über den gesamten UV-Bereich eine begrenzte Bestrahlungsstärke eingehalten wird (z.B. Solarien mit Standard-Leuchtstofflampen sowie einige mit schnellbräunenden Leuchtstofflampen).

•Gruppe II

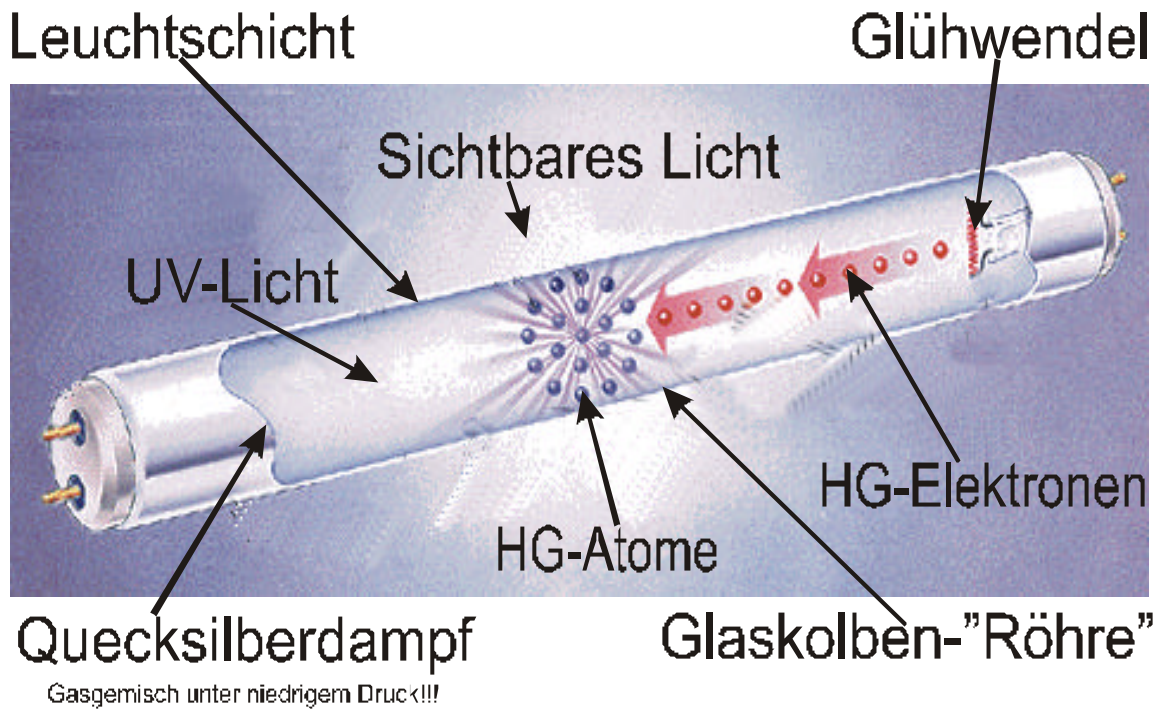
Die biologische Wirkung des Gerätes ist zumeist hauptsächlich auf den UV-B-Strahlungsbereich zurückzuführen, die UV-A-Bestrahlungsstärke ist wie bei Gruppe Id begrenzt (z.B. Solarien mit schnellbräunenden Leuchtstofflampen, deren UV-B-Anteil in der Regel oberhalb 1,0 % liegt).

2.2. Lampentechnik

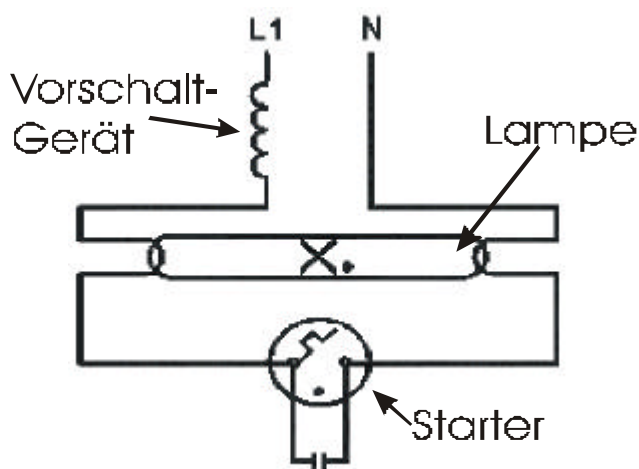
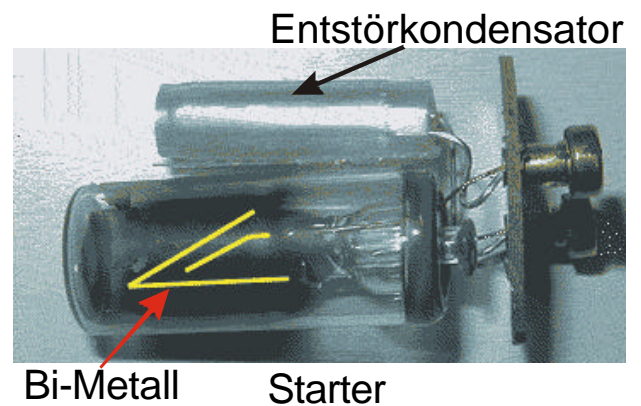
2.2.1. Niederdruck-Strahler: Bei diesen Lampen handelt es sich grundsätzlich um Leuchtstoff-Lampen. Diese Lampen sind nach ihrer Technik so genannte Gasentladungslampen. Wir kennen diese Technik aus dem Haushalt, dort bekannt unter dem Namen „Leuchtstoffröhre“. In diesen Lampen wird jedoch heute ein Gasgemisch (Quecksilberdampf) verwendet. An beiden Enden ist eine Wendel (Ähnlich die der Glühlampe), aber mit reichlich Quecksilber versehen, eingeschmolzen. Beim Anlegen einer Zündspannung, die über das sogenannte Vorschaltgerät zur Verfügung gestellt wird, erhitzen sich diese „Elektroden“ und verdampfen das Quecksilber (natürlich zu immer ganz geringen Teilen), dieser Quecksilberdampf wird dann zum leuchten gebracht. Nach dem der Zündvorgang erfolgt ist, unterbricht der Starter (wie ein kleiner Schalter) den Startstromkreis und das Vorschaltgerät „fährt“ seine Leistung zurück, gerade so weit, das der „Leuchtvorgang“, also das „Erregt-sein“ des Gases erhalten bleibt. Grundsätzlich strahlt eine solche Lampe nur komplettes UV-Licht ab (+Infrarot-Licht). Dieses Licht muss in sichtbares und verwertbares UV-Licht umgewandelt werden. Dies erledigt die Leuchtschicht für uns! Je nach Beschaffenheit dieser Schicht und der Zusammensetzung des Glaskolbens gestaltetet sich der UVB-Anteil einer Besonnungslampe. Dieser liegt je nach Lampentyp bezogen auf die Gesamtleistung bei durchschnittlich 1,8%. Dies ist sehr wichtig im Zusammenhang der gesundheitlichen Unbedenklichkeit bei Einhaltung der Bestrahlungsdauer zum Hauttyp. Ein weiterer technischer Aspekt liegt in einem „Buchstaben verborgen“; „R“, findet man dieses in der Bezeichnung einer Lampe, so deutet das darauf hin, daß es sich hier um eine Lampe mit „eingebautem“ Reflektor handelt. Ähnlich den verspiegelten Lampen aus dem Haushalt, die ihr Licht nur nach vorn abgeben. Und dies ist auch hier ausdrücklich gewünscht. In diesem Falle geht der sonst nach hinten in das Gerät abgestrahlte Teil des Lichts direkt auf die Bestrahlungsfläche, der Wirkungsgrad einer solchen Lampe ist also um einiges höher, als bei einer „normalen“ Lampe.

ND-UV-Strahler haben nur eine begrenzte Lebensdauer, diese wird vom Hersteller angegeben und ist im Interesse zufriedener Kunden streng ein zu halten.

Prinzip einer Niederdruck-Leuchtstofflampe



Die Leistung der Lampe muss mit der des Starters und der des Vorschaltgerätes übereinstimmen!



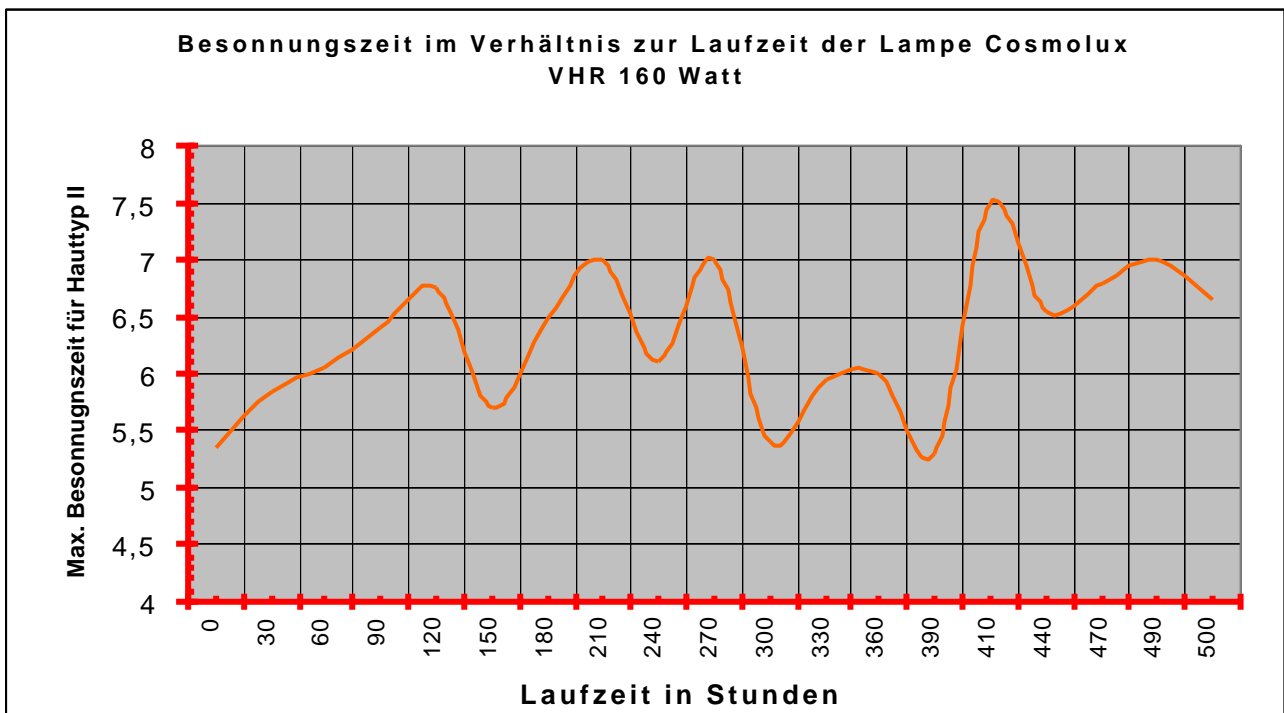
Anschlussschema

Lampengrößen und Leistung: Es werden in den heutigen Bräunungsgeräten (Ausnahmen bestätigen die Regel) vier verschiedene Lampenlängen eingesetzt.

1. Lampenlänge 180 cm mit 92 Watt, 100 Watt, 140 Watt, 160 Watt
2. Lampenlänge 150 cm mit 80 Watt oder 140 Watt
3. Lampenlänge 60 cm mit 25 Watt oder 40 Watt oder 60 Watt
4. Lampen mit 200 cm Länge und 180 Watt

Alle Lampen werden auch mit Innenreflektoren angeboten, diese erhöhen den Wirkungsgrad bis zu 60%.

Kennlinie einer 160 Watt Lampe während unterschiedlicher Betriebsbedingungen



Diese Kennlinie wurde zeitlich abwechselnd an sieben verschiedenen Geräten nach Reinigungsarbeiten und dazwischen aufgenommen. Sie zeigt deutlich Abweichungen im Bereich von einer Minute. Diese Abweichungen sind nicht nur auf Staubablagerungen, sondern auch auf verschiedene Temperaturen im Bräunungsgerät zurück zu führen.

Jahreszeitlich bedingte Temperaturschwankungen sind hier zu spüren. (hoher Luftdurchsatz)

Man achte auch sehr bewußt auf den Anfang der Kurve, dort sieht man deutlich, daß die Lampe während der ersten 50-60 Stunden viel mehr Strahlungsenergie abgibt. Dies ist bei der Beratung des Kunden unbedingt zu berücksichtigen!!!

An dieser Stelle wird der unmittelbare Einfluss der Umgebungstemperatur deutlich.

2.2.2. Hochdruckbrenner

Verdampfen in ihrem inneren unter „sehr hohem Druck“, also auch unter sehr hohen Temperaturen, Quecksilber. Bei modernen, bis 1000 Watt starken Lampen entstehen Temperaturen von über 1000°C. Starke, mit Quecksilber angereicherte Elektroden sorgen unter dem Einfluß einer mehrere 1000 Volt betragenden Zündspannung für eine Gasentladung, die die Lampe startet. Ebenso, wie bei der Niederdruck-Lampe, die, wie wir nun wissen, auch eine Gasentladungslampe ist, benötigt der HD-Brenner auch ein Vorschaltgerät. Dieses ist in seiner Leistung genau auf den Brenner abgestimmt. Diese Funktion des Starters übernimmt hier das elektronische Zündgerät.

Von diesen Lampen wird im Prinzip das komplette Lichtspektrum abgegeben. Also das langwellige Infrarotlicht, sichtbares Licht und natürlich auch das komplette UV-Licht-Spektrum. Diese Lichtanteile werden natürlich in unterschiedlicher Intensität abgestrahlt. Aus diesem Grunde sind immer spezielle Filter im Einsatz. Die Lebensdauer ist in der Regel ähnlich denen der ND-Strahler.

2.3. Filtertechniken:

Je nach Hersteller des Bräunungsgerätes werden verschiedene Filtertechniken verwendet. Nicht nur aus optischer Notwendigkeit, sondern auch aus dem oben beschriebenen Temperaturbereich, in dem diese Lampe arbeitet, muß ein Reflektor aussen verwendet werden.

- 2.3.1. Es werden zwei Filterscheiben hinter einander angebracht. Die erste Scheibe ist eine durchsichtige Floatglasscheibe. Durch seine Struktur filtert es die kurzwellige UVC-Strahlung und den größte Teil der UVB-Strahlung aus. Die Feinarbeit erledigt dann eine Blaufilterscheibe, die charakteristisch für den Hochdruck- Gesichtsbräuner ist. Die erwähnte Infrarot-Strahlung wird relativ gering reduziert, wodurch die hohe Wärmestrahlung im Gesicht zu merken ist.
- 2.3.2. Die zweite Variante ist das patentierte Ultra-Verfahren. Es existiert nur noch eine Filterscheibe, die durch eine spezielle Bedampfung, optisch wie verspiegelt, eine momentan optimale Filterwirkung garantiert. Es wird mit dieser Technik ein sehr gutes UVA – UVB – Verhältnis erreicht. Der Reflektor bei diesen Geräten besteht nicht aus Metall, sondern aus ebenfalls bedamftem Glas. Dies hat zur Folge, das ein großer Teil des störenden Infrarot-Lichts nach innen in das Gerät abgestrahlt wird und dort durch die Lüftung „entsorgt“ wird – Folge: ein besseres Raumklima im Gesichtsbereich.

Wichtige Merksätze:

Achtung:

- ? Es sollen nur UV-Lampen gleichen Typs in ein Bräunungsgerät eingebaut werden!
- ? Jede Lampe, HD-Strahler und auch ND-Strahler benötigt ein, ihrer Leistung entsprechendes, Vorschaltgerät.
- ? ND-Lampen werden über einen, ihrer Leistung entsprechen, Starter betrieben.
- ? Ein Bräunungsgerät darf nie mit defekter Filtertechnik betrieben werden!!!
- ? Je kleiner der Abstand zwischen den ND-Strahlern, je größer die Bestrahlungsstärke.
- ?? ND-Strahler mit Reflektor haben einen bis zu 60% höheren Wirkungsgrad.
- ?? Die vom Hersteller angegebenen Betriebsstunden für HD und ND-Strahler sind genau zu beachten.

2.4. Lüftungstechnik

Jedes Bräunungsgerät welches für den professionellen Einsatz gebaut wurde, ist mit einer mehr oder weniger aufwendigen Lüftungstechnik ausgestattet. Zwei wesentliche Gründe sind hier zu nennen:

1. Der Arbeitsbereich einer Niederdruck- UV – Lampe liegt bei ca. 40°C. Wird die Umgebungstemperatur der Lampe zu hoch oder zu niedrig, sinkt der Wirkungsgrad erheblich. Das heißt, die Bräunungsleistung geht zurück.
2. Die Temperatur, die sich in unmittelbarer Umgebung der Liegefläche, sowie des Fluters einstellt, ist direkt für das Wohlbefinden des Solarienbenutzers verantwortlich.

Eine entsprechend hochwertige Lüftungsanlage im Bräunungsgerät ist also zwingend notwendig. In modernen Geräten wird diese in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur, der Temperatur im Gerät und der Temperatur im Bräunungstunnel automatisch geregelt. Wichtig für einen optimalen Betrieb des Bräunungsgerätes ist auch die Umgebungsluft – zum einen hinsichtlich der Temperatur, zum anderen im Hinblick auf die benötigte Luftmenge. Jedes Bräunungsgerät „atmet“ durch die Lüftungsanlage!

Es werden je nach Gerätetyp 2000 bis 4500 qm Luft pro Stunde umgewälzt!!! Diese Luft muß natürlich von aussen (!!!) zugeführt werden und je nach Jahreszeit wieder nach draußen abgeführt werden!

Eine entsprechend konzipierte Lüftungsanlage für die Räumlichkeit des Sonnenstudios ist also unbedingt wichtig. Üblich sind heute Warmluftrückführungen, die je nach Hersteller auch automatisch funktionieren. Hierbei wird die sonst nach außen gehende Abluft, die eine dem Gerät und der Umgebungsluft (Zuluft-Temperatur) entsprechende „Abwärme“ trägt, wieder in den Raum (Studio) zurück geführt.

Merksätze:

- ?? Vom Hersteller angegebenes Luftvolumen muss beachtet werden!
- ?? Zuluft muss in Abhängigkeit von der Abluft (nicht umgekehrt) zur Verfügung gestellt werden.

2.5. Hygiene und Staub im Sonnenstudio

2.5.1. Hygiene

Generell richten sich Desinfektionsmaßnahmen gegen Bakterien, Viren und Pilze (bakterizid, viruzid und fungizid) und wirken damit gegen alle Mikroorganismen, die in der Natur in großer Vielfalt vorkommen. Während einige der zahlreichen Bakterienarten direkte Krankheitserreger für bakterielle Infektionen sind, benötigen Viren zu ihrer Vermehrung immer lebende Zellen als Wirt und verursachen virale Infektionen. Pilzinfektionen treten vor allem auf der Hautoberfläche auf und verursachen dort Entzündungen, insbesondere im Bereich der Zehenzwischenräume, der Leistenbeugen, aber auch auf der Hautoberfläche des Oberkörpers. Solche Krankheiten können im Solarienbetrieb durch direkten Kontakt auftreten, wenn die Geräte, insbesondere die Liegefläche, der Sanitärbereich und der Fußboden (Pilzinfektionen!) nur ungenügend desinfiziert werden. Im Solarienbetrieb desinfiziert man am besten mit hautfreundlichen Desinfektionsmitteln, die gleichzeitig der Reinigung dienen. Weiterhin sollte das Desinfektionsmittel auch materialschonend sein und die Acrylglasflächen nicht angreifen oder deren Haltbarkeit beeinträchtigen. Folgende Grundregeln sind zu beachten:

- **Die Liegefläche der Solarien nach jeder Benutzung desinfizieren.** Um sicher zu stellen, dass die Desinfektion durchgeführt wird, sollte sie vom Studiobetreiber und dessen Personal durchgeführt werden. Auch das Deckengerät und dessen Abdeckscheiben sollten regelmäßig gereinigt und desinfiziert werden.

- **Einwirkzeit des Desinfektionsmittels beachten.**

Es gibt Desinfektionsmittel mit Einwirkzeiten bis zu 30 Minuten und andere, die innerhalb 30 Sekunden ihre Wirkkraft entfalten. Wichtig ist, dass erst nach Beendigung der Einwirkzeit die Liegefläche weitergereinigt und das Gerät erst danach für den nächsten Kunden freigegeben wird.

- **Desinfektionsmittel nach Gebrauchsanweisung verwenden.**

Beispielsweise die angegebene Konzentration (Mischungsverhältnis mit Wasser) einhalten.

- **Fußboden und Sanitärbereich täglich mindestens einmal desinfizieren.**

Der Sanitärbereich ist die Visitenkarte eines Unternehmens und wird von Gesundheitsämtern ebenfalls kontrolliert. Kundentoiletten sollten vorhanden sein. Auch hier ist auf peinliche Sauberkeit zu achten. Alternativ zur Desinfektion der Acrylglasliegeflächen können auch Einmalfolien verwendet werden. Der Einsatz von Einmalfolien geht allerdings mit einem Verlust an Bestrahlungsstärke einher. Sofern die Bestrahlung nur von oben erfolgt, können auch saubere Unterlagen wie beispielsweise eigene Handtücher benutzt werden.

Merksätze:

- ?? **Der Kunde hat ein Anrecht auf Hygiene im Studio!**
- ?? **Desinfektion verhindert Infektionen!**
- ?? **Die vom Hersteller angegebene Einwirkzeit des Desinfektionsmittels muss unbedingt eingehalten werden!**
- ?? **Liegeflächen müssen nach jeder Benutzung desinfiziert werden!**

2.5.2. Staub im Sonnenstudio

UV-Licht „zieht Staub magisch an“. Diese Erkenntnis ist nicht neu. Dies geschieht vor allem durch die energiereiche Strahlung, eben durch das UV-Licht.

Vergleichen kann man dies mit der Energiestrahlung einer Fernsehbirne. Auf dieser, man kann Staub wischen, so oft man will, ist täglich neuer Staub vorhanden. Dieser wird statisch angezogen, vgl. – Reibung eines Kunststoffgegenstandes mit einem Tuch.

Deshalb muss ein jedes Bräunungsgerät über entsprechende Staubfilter verfügen. Diese Staubfilter sollten nicht ausgewaschen werden! Sie sollten mindestens einmal pro Woche mit einem Staubsauger gereinigt und zu jedem Lampenwechsel erneuert werden.

?? Staub behindert vor allem UV-Licht

Aus diesem Grund:

?? Regelmäßig sollten die Acrylglasplatten ausgebaut und sorgfältig gereinigt werden, dies gilt auch für die Lampen. Man muß diese dafür nicht bei jeder Reinigung ausbauen, ein abwischen genügt.

Diese Arbeiten sind ohne Probleme zu zweit zu erledigen und dienen in erheblichem Maße der Sauberkeit und Hygiene im Studio.

Merksätze:

?? Staubfilter müssen unbedingt regelmäßig gereinigt werden. (nicht gewaschen)

?? Reflektoren, Lampen und Acrylglasplatten müssen regelmäßig gereinigt werden.

?? Acrylglasplatten nur mit zugelasenem, alkoholfreiem (!!!) Desinfektionsreiniger säubern.