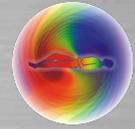
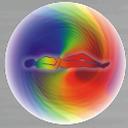


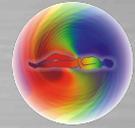
Ja! zur Glühlampe



Plädoyer für ein gesundes Leuchtmittel
von
Alexander Wunsch

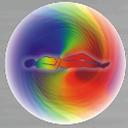


Glühlampe, ja bitte!

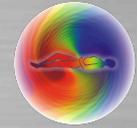


In dieser Präsentation sind Informationen und Argumente zusammengetragen, um der aktuellen Diskussion um die Abschaffung bzw. dem Verbot der Glühlampe zu begegnen. Die Diskussion wird angesichts der Klimasituation der Erde aus verständlichen Gründen, aber sehr einseitig, wenn nicht gar kurzfristig, geführt. Die Entscheidung für oder gegen ein bestimmtes Leuchtmittel ist nicht nur eine energie- und umweltpolitische, sondern auch eine gesundheitspolitische Angelegenheit.

Aus ganzheitsmedizinischer Sicht käme das Verbot der Verwendung von Glühlampen einer staatlich verordneten **KÖRPERVERLETZUNG** gleich, solange kein gleichwertiges Leuchtmittel zur Verfügung steht!



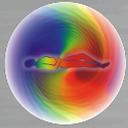
Bitte keine Pauschalaussagen



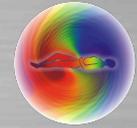
- * Es gibt eine Reihe von unterschiedlichen Glühlampen-Arten:
 - * Standard-Hochvolt-Glühlampen
 - * Krypton-Hochvolt-Glühlampen
 - * Hochvolt-Halogenglühlampen
 - * Niedervolt-Halogenglühlampen
 - * Niedervolt-Halogenglühlampen mit Wärmerückgewinnung

- * Je nach Art der Glühlampe sind Lichtausbeute, Wirkungsgrad und Lebensdauer verschieden.

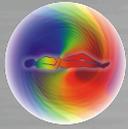
- * Niedervolt-Halogenglühlampen mit Wärmerückgewinnung haben z.B. eine Lebensdauer von ca. 5000 Stunden (übliche Beispiele: 1000 Stunden).



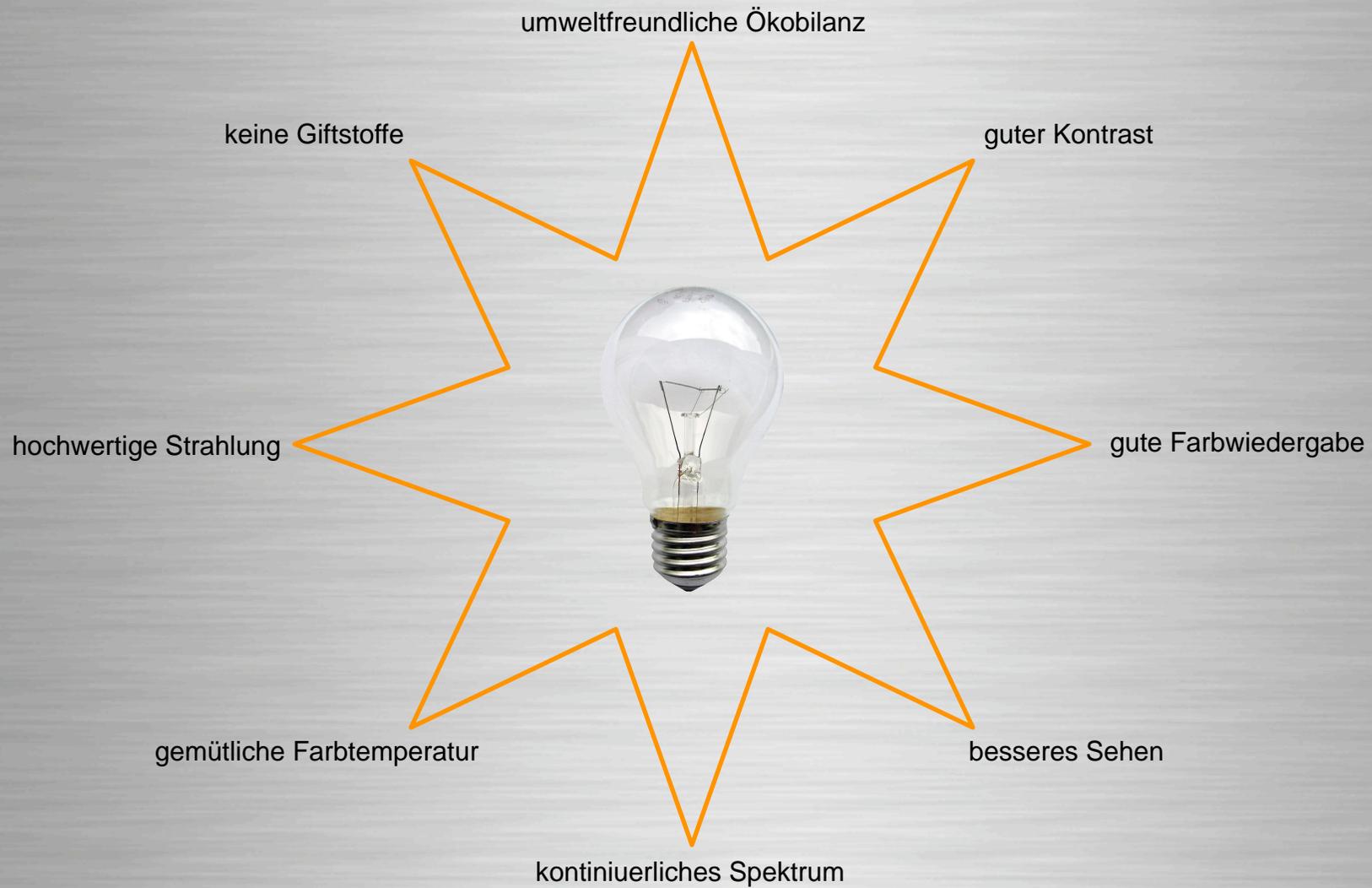
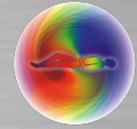
Glühlampenlicht ist kein Anachronismus

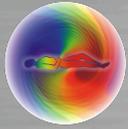


- * Es gibt kein Leuchtmittel, das ein dem Sonnenlicht ähnlicheres Spektrum erzeugt, als die Glühlampe.
- * Eine moderne Halogenglühlampe hat bei einer Farbtemperatur von 3200 Grad Kelvin einen sichtbaren Anteil von über 10% (und nicht unter 5%, wie meistens behauptet wird).
- * Der visuelle Wirkungsgrad einer Halogenglühlampe mit Wärmerückgewinnung liegt bei etwa 15%.
- * Diese korrekten Daten müssen den Berechnungen zugrunde gelegt werden, wenn man richtige Ergebnisse haben will.
- * Fazit: Wirkungsgrad Energiesparlampe: max. 30%
- * Wirkungsgrad moderne Glühlampe: max. 15%

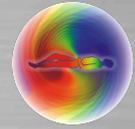


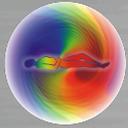
Argumente für die Glühlampe



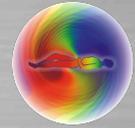


Achtung, Gift!

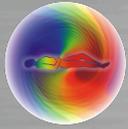




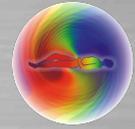
Glühlampenlicht ist gesund



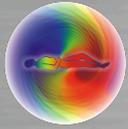
- * Wenn Kunstlicht eine Farbtemperatur aufweist, die der Farbtemperatur der Sonne entspricht, übt es über das Auge vermittelt einen erheblichen Einfluss auf das Hormonsystem des Menschen aus.
- * Diese hormonellen Anpassungsreaktionen sind eine Belastung für den Organismus im Sinne einer Fehlanpassung, da die Änderungen der Hormonkonzentrationen auf das Sonnenlicht in seiner spezifischen Zusammensetzung abgestimmt sind.
- * Glühlampenlicht hat eine neutrale Wirkung auf das Hormonsystem, weil es nur sehr wenig kurzwellige Strahlung, also Blau, Indigo und Violett enthält.



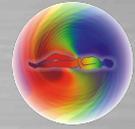
Glühlampenlicht ist hochwertig



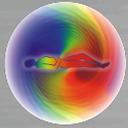
- * Es weist ein kontinuierliches Spektrum auf.
- * Auch bei Betrieb mit Wechselstrom verhindert die Trägheit des glühenden Metallfadens weitgehend ein sichtbares Flackern.
- * Die Glühlampe kann auch mit reinem Gleichstrom betrieben werden und weist dann keinerlei Flackeranteile auf.
- * Bei Gleichstrombetrieb treten keine elektromagnetischen Wechselfelder auf.



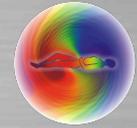
Glühlampenlicht ist gemütlich



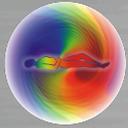
- * Diese Aussage wird von kaum jemandem bestritten:
- * Die hohen Rotanteile im Glühlicht sorgen für eine gemütliche Atmosphäre.
- * Die Farbwiedergabe ist besser als bei dem weisser scheinenden Licht einer Quecksilberdampf-Lampe.
- * Der warme Farbton einer Glühlampe wird auch von Energiesparlampen mit so genanntem „Warmton“ nicht erreicht.



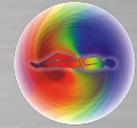
Die Wärme der Glühlampe ist kein Abfall



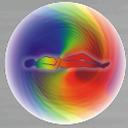
- * Thermodynamisch betrachtet ist die Ordnung oder Qualität von Strahlung umso höher, je kurzwelliger sie ist. So empfängt die Erde hochfrequente Lichtstrahlung von der Sonne, die von den biologischen Systemen genutzt und in niederfrequente Wärmestrahlung umgewandelt und wieder abgegeben wird.
- * Abfall-Wärmestrahlung liegt im niederfrequenten Ferninfrarot-Bereich, die Wärmestrahlung der Glühlampen liegt im hochwertigen Nahinfrarot.
- * Werden Glühlampen in Passiv-Energie-Häusern betrieben, dienen sie der Erzeugung von Licht und hochwertiger Wärme.



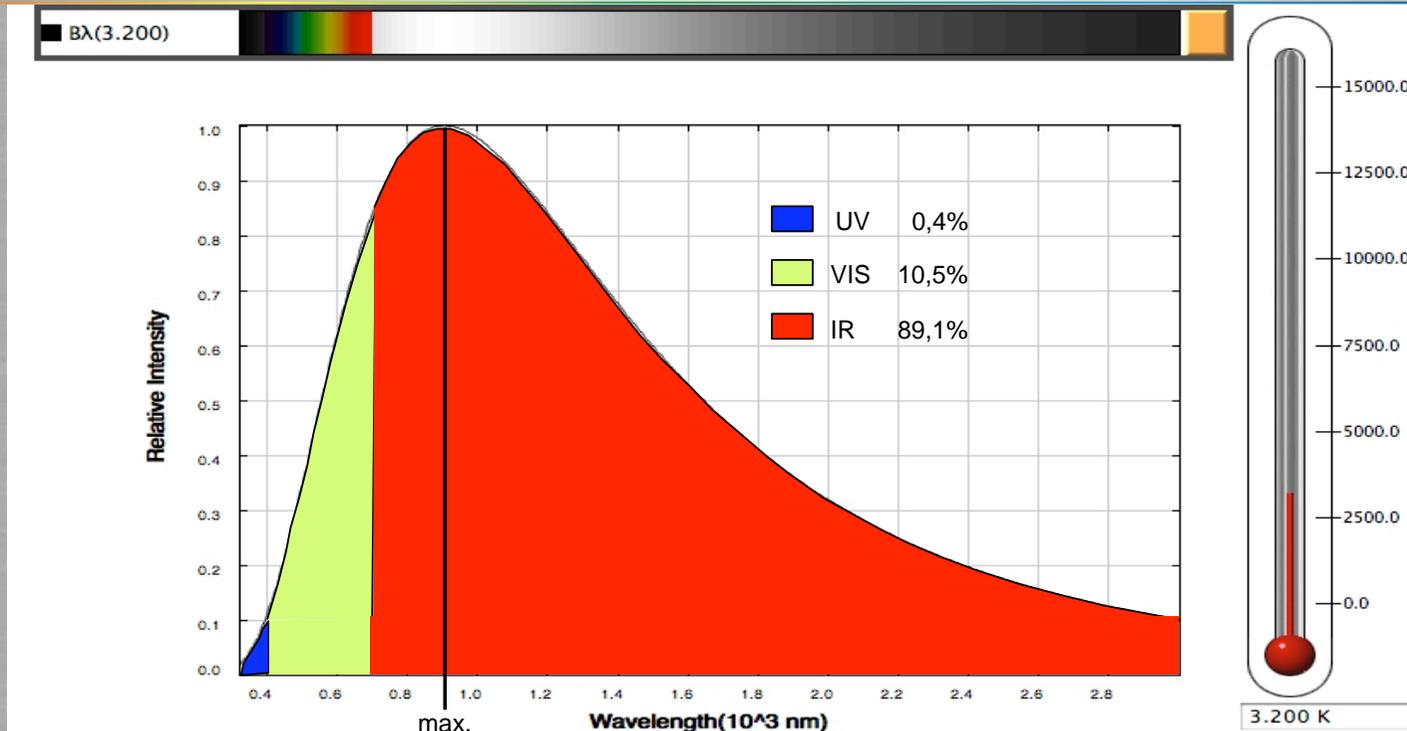
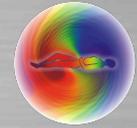
Glühlampenlicht enthält Nah-Infrarot



- * Seit vielen Jahrzehnten gilt als medizinisch anerkannt, dass das Infrarotlicht der Glühlampe therapeutisch besonders wertvoll ist, weil es die Durchblutung fördert und eine so genannte Hyperämie auslöst, wodurch Schlackenstoffe aus dem Gewebe ausgeschwemmt werden.
- * Wassermoleküle, die im Gewebe allgegenwärtig sind, nehmen die Energie der Infrarotstrahlung auf und setzen sie in eine Rotationsbewegung um. Hierdurch wirken sie auf zellulärer Ebene wie kleine Propeller bzw. Rührerelemente, die den Stoffaustausch verbessern und beschleunigen.



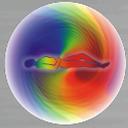
Das Spektrum der Glühlampe



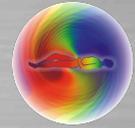
Die Abbildung zeigt das Spektrum einer Glühlampe mit 3200 Grad Kelvin Farbtemperatur zwischen 400 und 3000 Nanometer Wellenlänge.

Das gelbe Segment entspricht dem sichtbaren Anteil, das rote Segment markiert den Nah-Infrarot-Bereich (NIR). UV ist blau dargestellt.

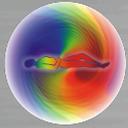
Die höchste Strahlungsintensität wird bei 902 nm erzeugt (max.).



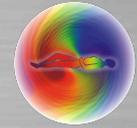
Glühlampenlicht kann AMD vorbeugen



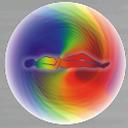
- * 30% der über 65-Jährigen zeigen die ersten Anzeichen einer altersbedingten Makuladegeneration (AMD).
- * Der Nahinfrarot-Anteil der Glühlampe stärkt die Funktion der Mitochondrien (Zellkraftwerke).
- * Dies ist auch bei der trockenen Form (85% der Fälle) der altersbedingten Makuladegeneration (AMD) vorteilhaft.
- * Neuere Forschungen geben Anlass zu der Annahme, dass die langwellige Strahlung im Glühlampenspektrum ein Gegengewicht zu den schädigenden Blauanteilen im Licht darstellt.
- * Energiesparlampenlicht weist hingegen einen hohen Blauanteil und einen geringen Rot- und Nah-Infrarot-Anteil auf, was bei AMD nachteilig ist.



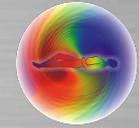
Glühlampenlicht ist augenschonend



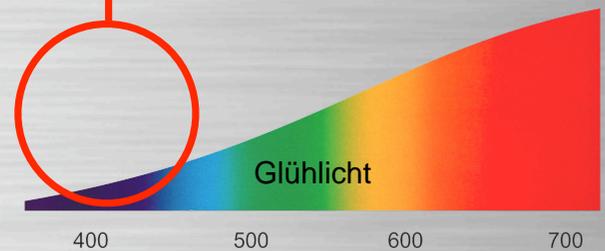
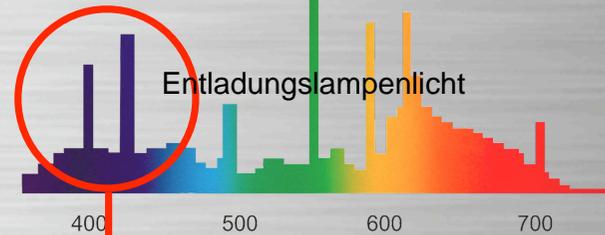
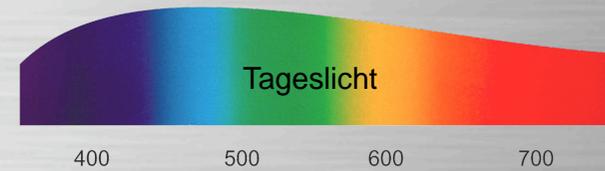
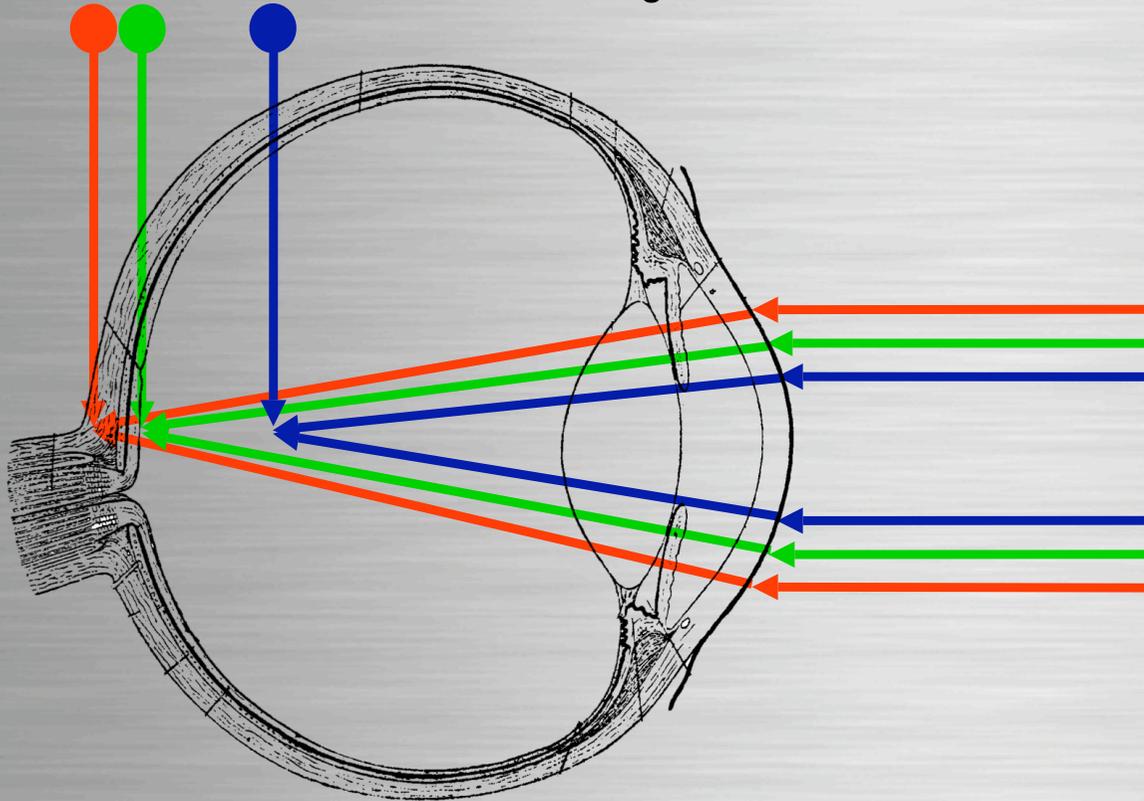
- * Durch die niedrigen Blauanteile erleichtert das Licht der Glühlampe den Sehvorgang, Kontrast und Sehschärfe werden um bis zu 50% erhöht.
- * Studien von Eells et. al. zeigen, dass der Nahinfrarot-Bereich über eine Aktivierung der Cytochrom-Oxidase, einem zentralen Enzym der Mitochondrienfunktion, die Wundheilung fördert und Netzhautschäden auf zellulärer Ebene reparieren hilft. Die Glühlampe hat im Nahinfrarot-Bereich eine ausgeprägte Abstrahlung.
- * Schäden durch kurzwelliges Licht können durch diesen Strahlungsbereich kompensiert werden.

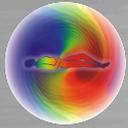


Glühlampenlicht erleichtert scharfes Sehen

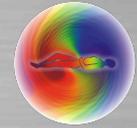


Der Blauanteil erzeugt Farbsäume und Unschärfe

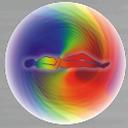




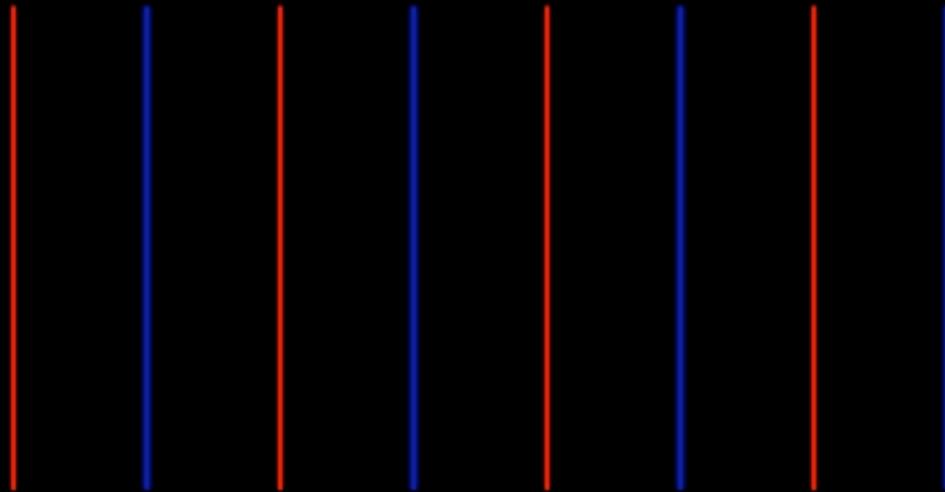
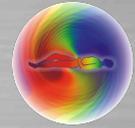
Verschiedene Schärfenebenen I

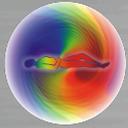


- * Die vorangegangene Darstellung zeigt, dass blaues Licht stärkerbrechend ist und daher in einer anderen Ebene fokussiert als die längerwelligen Lichtanteile. Dies führt zu Farbsäumen und Unschärfe, weshalb Piloten, Scharfschützen, aber auch immer mehr Sportler z.B. gelbe Brillen oder entsprechende Kontaktlinsen tragen, die die überschüssigen Blauanteile ausfiltern.
- * Die nachfolgende Abbildung macht deutlich, dass die roten Striche in einer anderen Ebene erscheinen als die blauen Striche, was das Gesagte nachvollziehbar macht. Rot ist präsenter, Blau erscheint ferner. In der Abbildung entsteht daher der Eindruck einer räumlichen Tiefe (3D-Effekt).

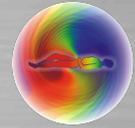


Verschiedene Schärfeebenen II





Glühlampenlicht ist sonnenähnlich



- * Sonne und Glühlampe sind Temperaturstrahler.
- * Beide weisen ein quasi kontinuierliches Spektrum auf.
- * Die Farbtemperatur ist verschieden, damit ist auch die Spektralverteilung unterschiedlich.



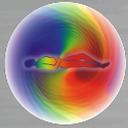
400 500 600 700

Tageslicht

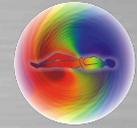


400 500 600 700

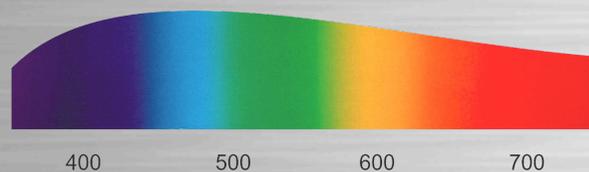
Glühllicht



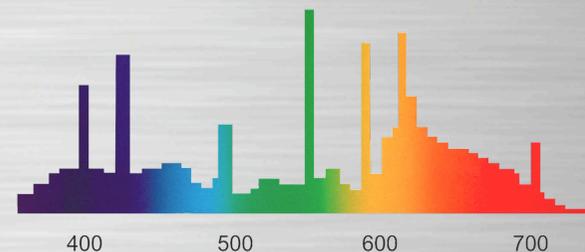
Leuchtstofflampenlicht ist völlig anders



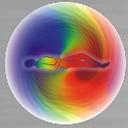
- * Hier wird das Licht durch Gasentladung erzeugt.
- * Es weist ein diskontinuierliches Spektrum mit scharfen Energiespitzen auf, die in erster Linie die Signatur der Quecksilberentladung tragen.
- * Die Farbtemperatur ist nur dann scheinbar gleich, wenn sie nach der Dreipunktmessung nach CIE1931 durchgeführt wird. Wenn physikalisch korrekt, also kontinuierlich gemessen wird, ergeben sich folgende, stark abweichende Spektren:



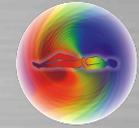
Tageslicht

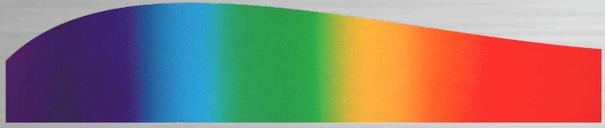
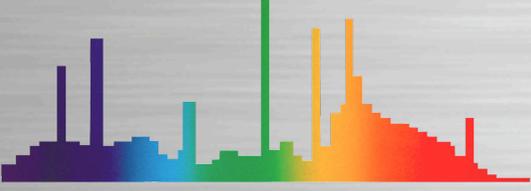


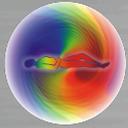
Entladungslampenlicht



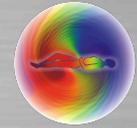
Vergleich der spektralen Energieverteilung



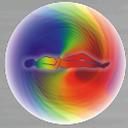
 <p>400 500 600 700</p>		<p>Tageslicht zeigt ausgeglichenes kontinuierliches Spektrum mit harmonischem Farbverhältnis. Das Sonnenlicht ist jedoch nicht vollkommen kontinuierlich, es weist sog. Fraunhoferlinien auf.</p>
 <p>400 500 600 700</p>		<p>Energiesparlampen weisen ein unregelmäßiges Linienspektrum mit problematischen Energiespitzen im Blaubereich auf, der Rotbereich ist nur abgeschwächt vorhanden.</p>
 <p>400 500 600 700</p>		<p>Glühlampenlicht zeigt wie das Sonnenlicht ein kontinuierliches Spektrum, wobei der Blaubereich nur schwach, der Rotbereich hingegen stärker vertreten ist.</p>



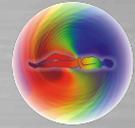
Die Glühlampe ist umweltfreundlich



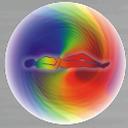
- * Herstellung und Entsorgung sind problemlos.
- * Bei lokaler Nutzung von Solar- und Windkraft können Niedervolt-Wärmerückgewinnungs-Halogenlampen in Gleichstrom-Anlagen eingebunden werden, ohne Verluste in Transformatoren in Kauf nehmen zu müssen.
- * Dadurch wird der Wirkungsgrad noch höher.
- * Bei Verwendung von Ökostrom oder einer lokalen Niedervolt-Anlage mit Photovoltaik, Windkraft und Brennstoffzelle entfällt die Quecksilberbelastung der Umwelt durch Verbrennung fossiler Brennstoffe wie Stein-, Braunkohle oder Erdöl völlig.



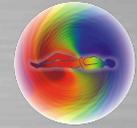
Um eine Glühbirne herzustellen...



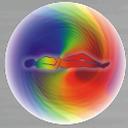
- * ...braucht man Glas, Blech, Kupfer, und etwas Lötzinn und Wolframdraht.
- * All diese Substanzen sind keine Problemstoffe und können leicht entsorgt und recycled werden.
- * Der Energiebedarf für die Fertigung einer Glühlampe ist bis zu 40 mal geringer als der einer so genannten Energiesparlampe.



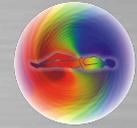
Um eine Energiesparlampe herzustellen...



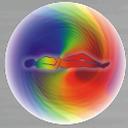
- * ...braucht man Glas, Blech, Kupfer, Zinn,
- * aber auch: Quecksilber, Blei, Antimon, Barium, Arsen, Yttrium, Phosphorverbindungen, Zink-Beryllium-Silikate, Cadmiumbromide, Vanadiumverbindungen, Thorium usw.
- * Viele dieser Stoffe benötigen schon bei der Herstellung umfangreiche Schutzmaßnahmen.
- * Dies gilt in verstärktem Umfang für die umweltgerechte Entsorgung.



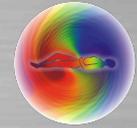
Ökobilanz, Life Cycle Assessment



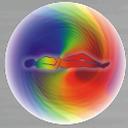
- * Unter einer Ökobilanz (engl. auch LCA - Life Cycle Assessment) versteht man eine systematische Analyse der Umweltwirkungen von Produkten während des gesamten Lebensweges ("von der Wiege bis zur Bahre"). Dazu gehören sämtliche Umweltwirkungen während der Produktion, der Nutzungsphase und der Entsorgung des Produktes, sowie die damit verbundenen vor- und nachgeschalteten Prozesse (z.B. Herstellung der Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe). Zu den Umweltwirkungen zählt man sämtliche umweltrelevanten Entnahmen aus der Umwelt (z.B. Erze, Rohöl) sowie die Emissionen in die Umwelt (z.B. Abfälle, Kohlendioxidemissionen). Der Begriff der Bilanz wird bei der Ökobilanz im Sinne von einer Gegenüberstellung verwendet, sie ist nicht mit der Bilanz innerhalb der Buchhaltung zu verwechseln. (zitiert aus: Wikipedia, 28.02.2007)



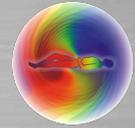
Ökobilanz der Energiesparlampe I



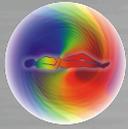
- * Bei der so genannten Energiesparlampe sind Fassung, Vorschaltgerät und Röhre zu einer integralen, untrennbaren Einheit verbunden. Schon dieser Umstand, dass nämlich die einzelnen Komponenten nicht unabhängig voneinander ausgetauscht werden können, sollte den klar denkenden Verbraucher nachdenklich stimmen.
- * Die Entsorgung muss als Sondermüll erfolgen, wobei die Energiesparlampen nur unter hohem Aufwand wiederaufarbeitbar sind, denn es fallen Leuchtstoff, Quecksilber und elektronische Vorschaltgeräte an, die aufwendig voneinander getrennt werden müssen, bevor sie einem Recycling beziehungsweise der umweltgerechten Entsorgung zugeführt werden können.



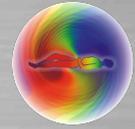
Ökobilanz der Energiesparlampe II



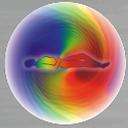
- * Trotz ausgedehnter Recherche ist es nicht gelungen, verlässliche Daten zur Ökobilanz der so genannten Energiesparlampen zusammenzustellen. Eine Angabe auf der Webseite des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz gibt ohne weitere Quellennennung für die Herstellung den 10-fachen Energiebedarf an, lässt aber Kosten für die Entsorgung unberücksichtigt.
- * Ein weiterer Aspekt ist die Tatsache, dass ein Großteil der Energiesparlampen nicht aus europäischer Produktion, sondern aus Asien, vor allem China, stammt. Hierbei besteht natürlich keinerlei Möglichkeit mehr, den Energiebedarf für die Herstellung verlässlich zu ermitteln. Nicht alle Kraftwerke in Asien entsprechen bezüglich Kohlendioxidemission und Wirkungsgrad den europäischen Standards. Auch andere ökologische Aspekte spielen eine wichtige Rolle, so sind z.B. bei Billigprodukten die Quecksilbermengen, die verwendet werden, aufgrund altertümlicher Dosiertechnik oft um ein Vielfaches höher als bei Qualitätsprodukten aus europäischer Fertigung. Dies macht sich nicht nur in einer erhöhten Umweltbelastung im Fertigungsland, sondern auch bei der Entsorgung vor Ort bemerkbar.



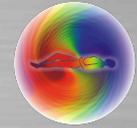
Ökobilanz der Energiesparlampe III



- * Reinhold Sorms schreibt in dem Artikel *Licht und Beleuchtung*: „Ein umfassender und vollständiger Vergleich der Herstellungs-, Betriebs- und Entsorgungskosten von Glühlampen und Leuchtstofflampen ist meines Wissens noch nirgends durchgeführt worden. Es gibt eine Arbeit, die zu dem Ergebnis kommt, dass die Herstellung einer Leuchtstofflampe etwa den 40fachen Energieverbrauch vom Aufwand bei einer Glühlampe hat. Welche wahren Kosten für die Entsorgung anfallen, ist noch unklar.“ Weiterhin schreibt er: „Eine umfangreiche Untersuchung zu dem Thema »Energie«spar«lampen = Verschwendungslampen« hat Klaus Stanjek im Auftrag von Greenpeace durchgeführt.“

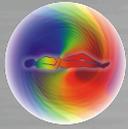


Ökobilanz der Energiesparlampe IV

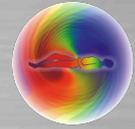


Fazit: eine Empfehlung für die Energiesparlampe auf der Basis geschöner Berechnungen (schlechteste Werte für Effizienz und Lebensdauer der Glühlampe, beste Werte für Energiesparlampe) auszusprechen, ohne die versteckten Kosten für Herstellung und Entsorgung mit einzubeziehen, führt zu einer völligen Verzerrung der Tatsachen.

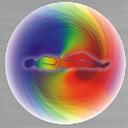
Umweltpolitische Entscheidungen haben weitreichende Konsequenzen und müssen gerade in der heutigen Zeit auf der Grundlage verlässlicher Daten und ganzheitlicher Betrachtung erfolgen.



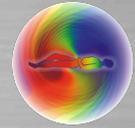
Gesundheitsbilanz I



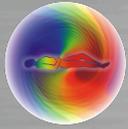
- * Die Ökobilanz ist natürlich nur ein Aspekt
- * Die Gesundheitsbilanz von künstlichem Licht ist ein heisses Eisen, das kaum ein Forscher gerne anfasst, da er sich damit zum Aussenseiter macht.
- * Wenn man die Konsequenzen für die Gesundheit beziffern könnte, gäbe es keine Diskussion um die Abschaffung der Glühlampe mehr.
- * Das Licht aus Leuchtstofflampen, also auch das Licht aus Energiesparlampen, löst im Körper Reaktionen aus, die die Entstehung der meisten Zivilisationskrankheiten begünstigen können.



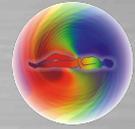
Gesundheitsbilanz II



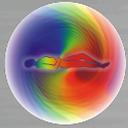
- * Die Untersuchungen, die sich mit der Schädlichkeit von Quecksilberdampf-Licht intensiv befasst haben, wurden von der Industrie und den Arbeitsmedizinern so lange ignoriert, bis sie wieder in Vergessenheit geraten sind.
- * Führt man die Ergebnisse solcher Studien an, kommt heute oft die Entgeghaltung, sie seien nicht mehr aktuell, dabei sind sie aktueller denn je.
- * Die Industrie hat den wenigen Forschern, die das Thema kompetent bearbeitet haben, posthum die Worte im Mund herumgedreht (Hollwich, Ott).



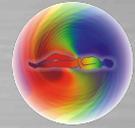
Gesundheitsbilanz III



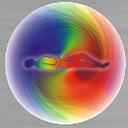
- * Seit der Entdeckung eines neuen Rezeptorsystems im menschlichen Auge im Jahr 2001 sind die physiologischen und pathologischen Auswirkungen unterschiedlicher Farbtemperaturen von Kunstlicht bekannt: je höher die Farbtemperatur, desto stärker wird der Hormon-Haushalt verändert.
- * Während die Industrie die Hormonwirkungen als Gütesiegel für gesundes Licht darzustellen versucht, muss man dies aus medizinischer Sicht in Frage stellen.
- * Eigentlich müsste es heißen: je hormon-neutraler eine Lichtquelle ist, desto besser ist das für den Körper (Argument für die Glühlampe).



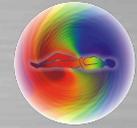
Gesundheitsbilanz Fazit



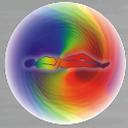
- * Folgende Zivilisationskrankheiten sind die Folge von Störungen im Hormonhaushalt:
- * Bluthochdruck, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krebs, Immunstörungen, Autoimmunerkrankungen, Diabetes, Schilddrüsenerkrankungen, Malignes Melanom, metabolisches Syndrom, Osteoporose, Hautkrankheiten, Stoffwechselstörungen usw.
- * Bis heute steht der Beweis aus, dass der Anstieg der genannten Erkrankungen und die Einführung und stetig ansteigende Verwendung von Quecksilberdampf-Licht nichts miteinander zu tun haben.
- * Interpretiert man hingegen die neuen Erkenntnisse der Lichtverarbeitung des Menschen physiologisch korrekt, ist ein Zusammenhang nicht von der Hand zu weisen.



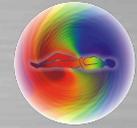
Konsequenzen eines Verbots



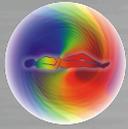
- * Einbau-Dimmer
- * Stehlampen mit Dimmer
- * Lampen mit Halogenstäben wie Stehlampen, Deckenfluter etc.
- * OP-Lampen
- * Mikroskopbeleuchtungen
- * Betahlungsgeräte für Lichttherapie
- * ...könnten bei einem Verbot der Glühlampe nicht weiter betrieben werden und müssten ersetzt werden!
- * All diese genannten Geräte zu ersetzen, zöge eine weitere erhebliche Belastung der Umwelt nach sich, die ebenfalls mit ins Kalkül gezogen werden müsste.



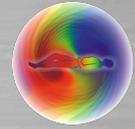
Alternativen



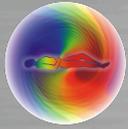
- * LED-Beleuchtung, z. B. für Nachtlicht, Leselicht
- * Photovoltaik-Nutzung und lokale Nutzung von Windenergie ohne Netzeinspeisung, Brennstoffzelle
- * Zeitschalter, Bewegungsmelder, intelligente Lichtsteuerungen
- * Stromverbrauch für Licht macht in privaten Haushalten höchstens 5% aus.
- * Der Energieverbrauch für die Erzeugung von Wärme und Kälte beansprucht einen Anteil von über 60% - hier liegen also erheblich effektivere Einsparpotentiale, z.B. Gasherd statt Elektroherd, energieeffizienter Kühlschrank usw.



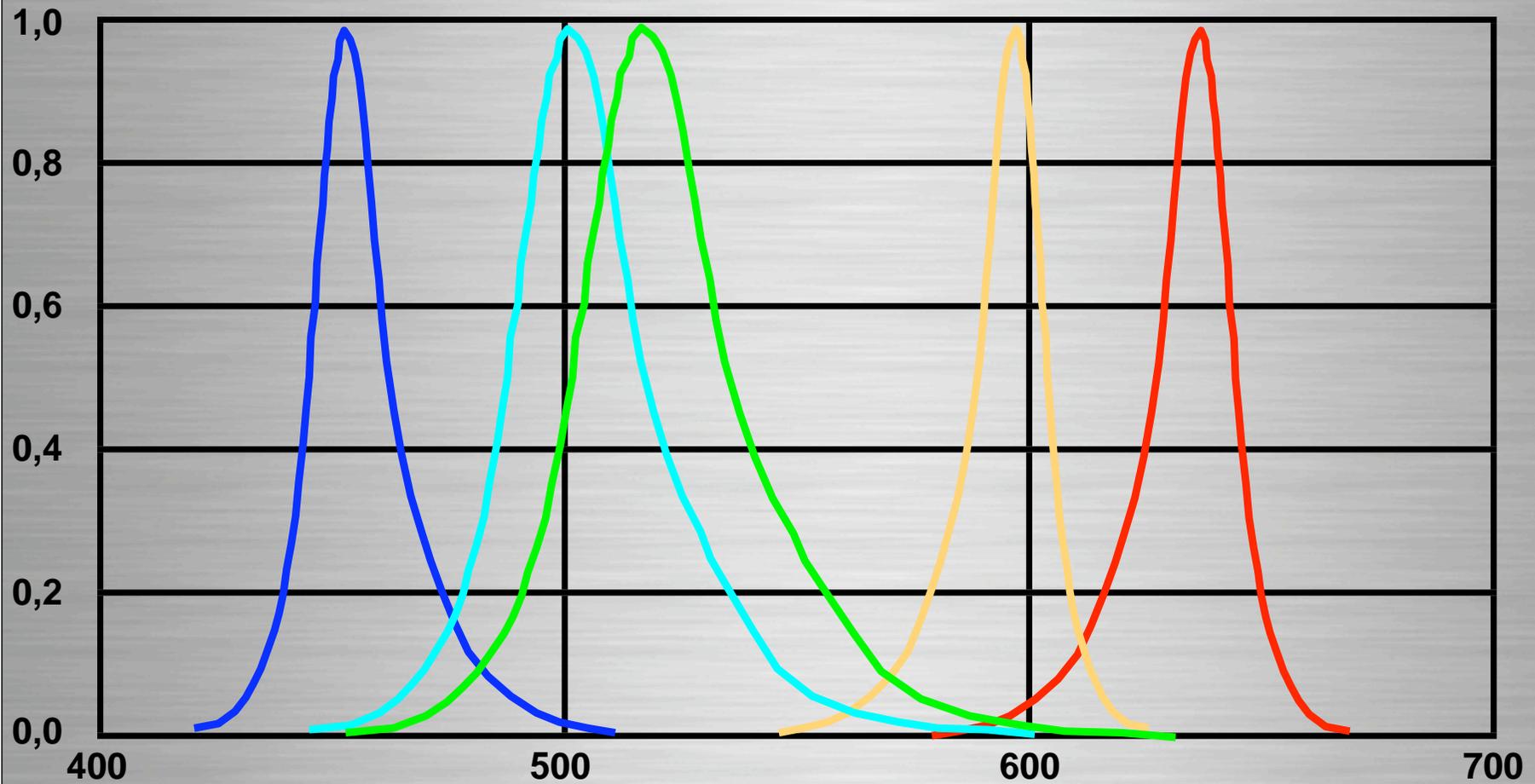
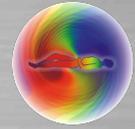
Leuchtdioden

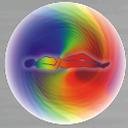


- * Leuchtdioden oder auch LED haben sich in den letzten Jahren rasant weiterentwickelt und können sowohl Glühlampe als auch Energiesparlampe in bestimmten Anwendungen bereits ersetzen.
- * Dazu gehört vor allem die Erzeugung von Farblicht, da die ganze Lichtenergie als Farbstrahlung abgegeben wird und keine Filter benötigt werden, die immer einen Teil des vorhandenen Spektrums wegnehmen und damit Lichtenergie in visuell nicht nutzbare Wärme verwandeln.
- * So kann z.B. eine blaue Hochleistungs-LED mit 3 Watt genauso viel blaues Licht erzeugen wie eine 100-Watt-Glühlampe mit blauem Farbfilter.

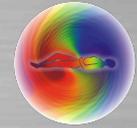


Typische Spektren farbiger LEDs

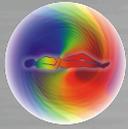




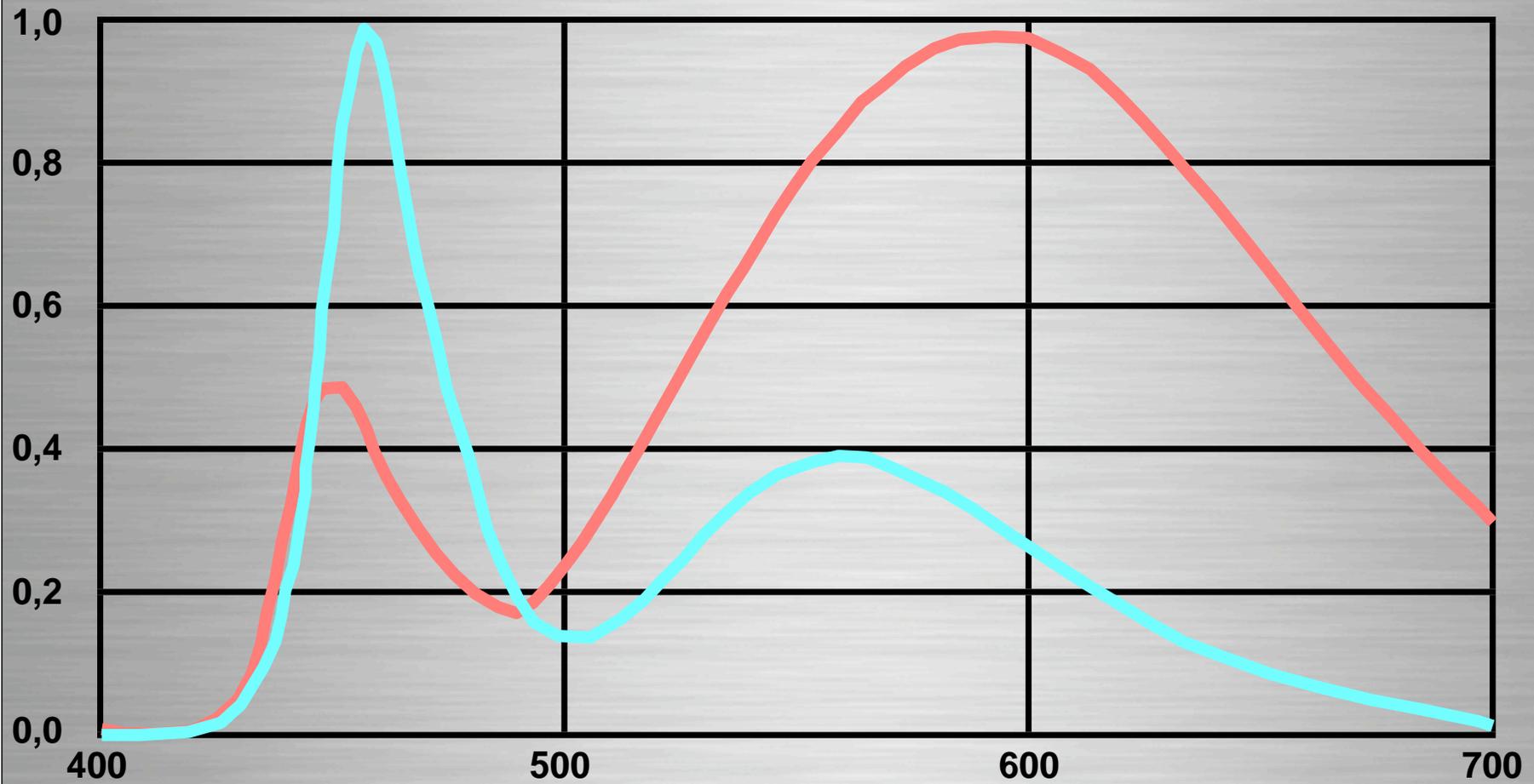
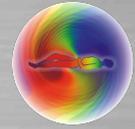
Weißlicht-LED

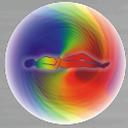


- * Die nächste Folie macht deutlich, warum LED zur Erzeugung von weissem Licht nur bedingt geeignet sind:
- * das Spektrum weist zwar keine Linien auf, ist aber sehr schlecht balanciert und im Vergleich zu Sonne und Glühlampe eher minderwertig.
- * Die weissen LED mit der höchsten Effizienz haben sehr hohe Farbtemperaturen und wirken sich daher negativ auf das Hormonsystem aus.
- * Wenn weiße LED für allgemeine Beleuchtungszwecke verwendet werden sollen, ist die warmweiße Ausführung zu bevorzugen.

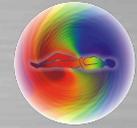


Kaltweiss und Warmweiss LED

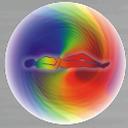




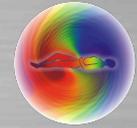
Energiespar-Glühbirne



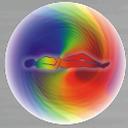
- * Eine neuere Entwicklung sind die IRC-Halogenlampen (IRC = Infra Red Coating, Infrarotbeschichtung). Diese Lampen haben eine spezielle Beschichtung des Glaskolbens, die Licht passieren lässt, aber Wärmestrahlung (Infrarot) auf die Glühwendel zurück reflektiert. Dadurch wird der Wärmeverlust vermindert und folglich die Lichtausbeute erhöht. Nach Angaben von OSRAM können so der Energieverbrauch gegenüber Standard-Halogenlampen um bis zu 45 % vermindert und die Lebensdauer verdoppelt werden.[3]
- * IRC-Halogenlampen erreichen damit zwar nicht die Effizienz von Energiesparlampen, haben aber den Vorteil, dass sie als direkter Ersatz für Standard-Halogenlampen eingesetzt werden können.
- * Quelle: Wikipedia
- * Die Vorteile zusammengefasst:
 - * 1. Geringere Leistungsaufnahme
 - * IRC-Lampen bieten gegenüber herkömmlichen Halogenlampen eine deutlich höhere Lichtausbeute. Mit weniger Leistung lässt sich gleich viel Licht erzielen, also Energie einsparen.
 - * 2. Geringere Wärmeentwicklung
 - * Die bei gleicher Lichtleistung reduzierten Wattstufen der IRC-Lampen haben eine deutlich reduzierte Wärmebelastung zur Folge. Daraus resultiert eine viel geringere Beanspruchung der Klimaanlage.
 - * 3. Weniger Transformatoren
 - * Bei Neuanlagen mit IRC-Lampen benötigen Sie weniger Transformatoren gegenüber einer Bestückung mit Halogen-Standardlampen und sparen damit ebenfalls bares Geld.
- * Quelle: OSRAM



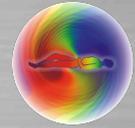
Bemerkungen zur Effizienz



- * Die Lichtausbeute einer Leuchte hängt nicht allein vom verwendeten Leuchtmittel ab.
- * Sie ergibt sich aus dem Zusammenspiel von Leuchtmittel und Bauart des Leuchtenkörpers.
- * Eine zentrale Rolle spielt hierbei der Aufbau des Reflektors.
- * Mit modernen Hochleistungs-Reflektoren kann die Lichtausbeute wesentlich erhöht werden.
- * Schon geringste Verschmutzungen können diesen Effekt wieder zunichte machen, was sich speziell bei großflächigen Reflektoren, wie sie bei Leuchtstofflampen verwendet werden, bemerkbar macht.



Weiterführende Informationen

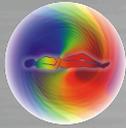


- * Diese Präsentation konnte die verschiedenen Aspekte natürlich nur stichwortartig aufgreifen.
- * Wenn Sie weitere Informationen wünschen, besuchen Sie bitte die folgende Webseite:

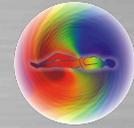
www.lichtbiologie.de

Anschrift des Verfassers:
Alexander Wunsch
Bergheimer Strasse 116
69115 Heidelberg





creative commons lizenz für dieses dokument



Namensnennung-NichtKommerziell-KeineBearbeitung 2.0 Deutschland

Sie dürfen:



den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich aufführen

Zu den folgenden Bedingungen:



Namensnennung. Sie müssen den Namen des Autors/Rechtsinhabers nennen.



Keine kommerzielle Nutzung. Dieser Inhalt darf nicht für kommerzielle Zwecke verwendet werden.



Keine Bearbeitung. Der Inhalt darf nicht bearbeitet oder in anderer Weise verändert werden.

- Im Falle einer Verbreitung müssen Sie anderen die Lizenzbedingungen, unter die dieser Inhalt fällt, mitteilen.
- Jede dieser Bedingungen kann nach schriftlicher Einwilligung des Rechtsinhabers aufgehoben werden.
- Nothing in this license impairs or restricts the author's moral rights.

Haftungsausschluss

Die gesetzlichen Schranken des Urheberrechts bleiben hiervon unberührt.
Das Commons Deed ist eine Zusammenfassung des Lizenzvertrags in allgemeinverständlicher Sprache.

