

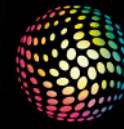
LED im Gesundheitswesen

Lichtqualität, Technologien, Standardisierung

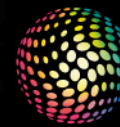
Neues Licht im Gesundheitswesen
Friedhelm Baus



TRILUX
NEUES LICHT.



1. Allgemeines zu LED
2. Allgemeines zu Beleuchtung im Gesundheitswesen
3. Rezeption
4. Flur
5. Patientenzimmer
6. Untersuchungs-/Behandlungsräume
7. OP-Bereich
8. Fazit



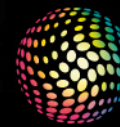
1. Allgemeines zu LED

Verwaltung, Industrie, Krankenhäuser, Repräsentation:
Leuchten müssen in Innenräumen unterschiedlichste
Anforderungen erfüllen.

Individuelles Lichtempfinden, persönliche Vorstellungen
von Raumgestaltung und ästhetischem Leuchtendesign
sowie technischen Herausforderungen – all das will und
muß berücksichtigt werden.

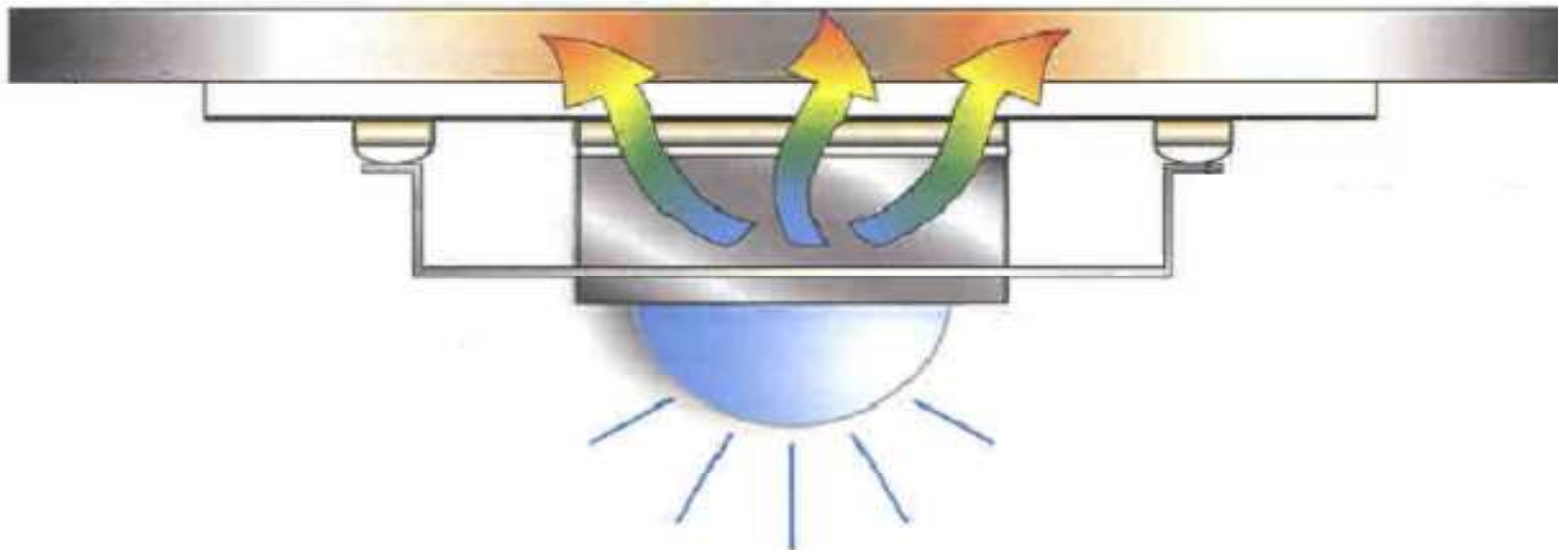
Mit Beleuchtungslösungen für jeden Innenraum. Und doch
haben alle unsere Lösungen eins gemeinsam.

Im Spagat zwischen Design, Normen, Energieeffizienz
und Bedienkomfort sorgen sie immer für das Wichtigste:
hohe Beleuchtungsqualität.



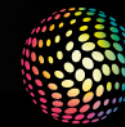
1. Allgemeines zu LED Energieumwandlung LED

70% Wärme

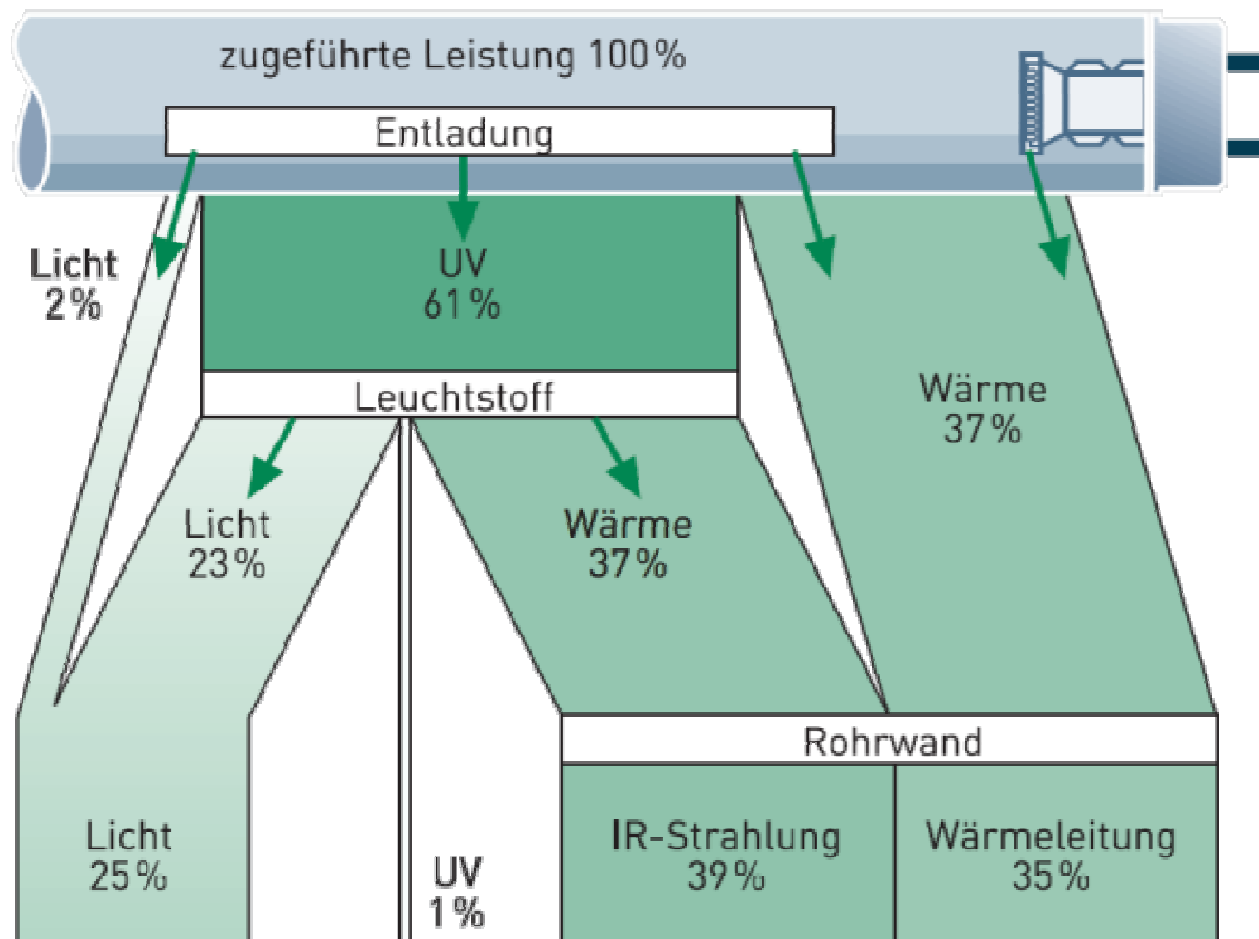


30% Licht

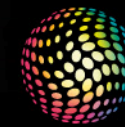
LEDs erzeugen Wärme, die abgeführt werden muss.



1. Allgemeines zu LED Energieumwandlung im Vergleich

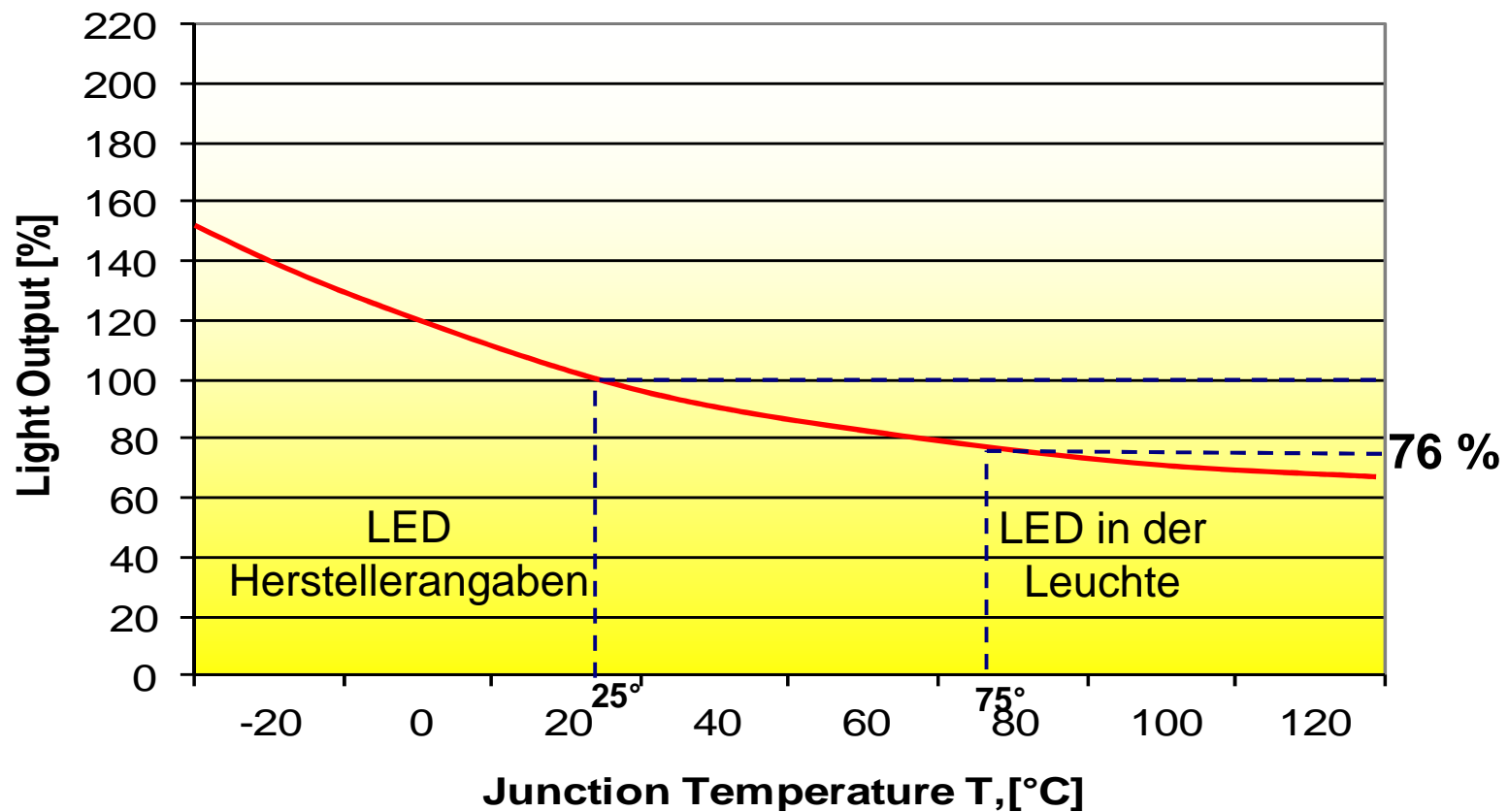


Lichtquellen erzeugen Wärme, die abgeführt werden muss.

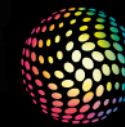


1. Allgemeines zu LED Thermomanagement LED

Auswirkungen auf die Lichtausbeute – Beispiel

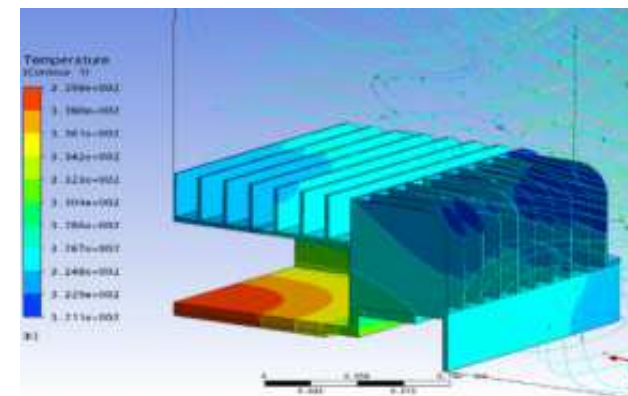
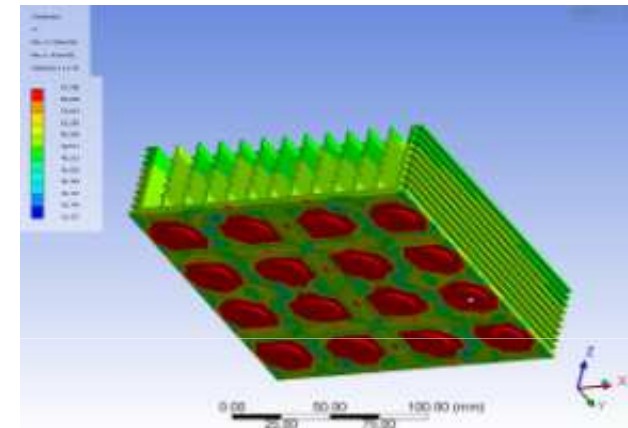


Der Lichtstrom der LED sinkt mit steigender Temperatur.

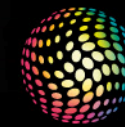


1. Allgemeines zu LED Thermomanagementfaktoren LED

- Gesamtleistung der Leuchte, Betrieb der LEDs
- Umgebungstemperatur, anwendungsbezogene Bereiche
- Luftströmung um die Leuchte
- erforderliche Lichtausbeute der LEDs
- angestrebte Lebensdauer

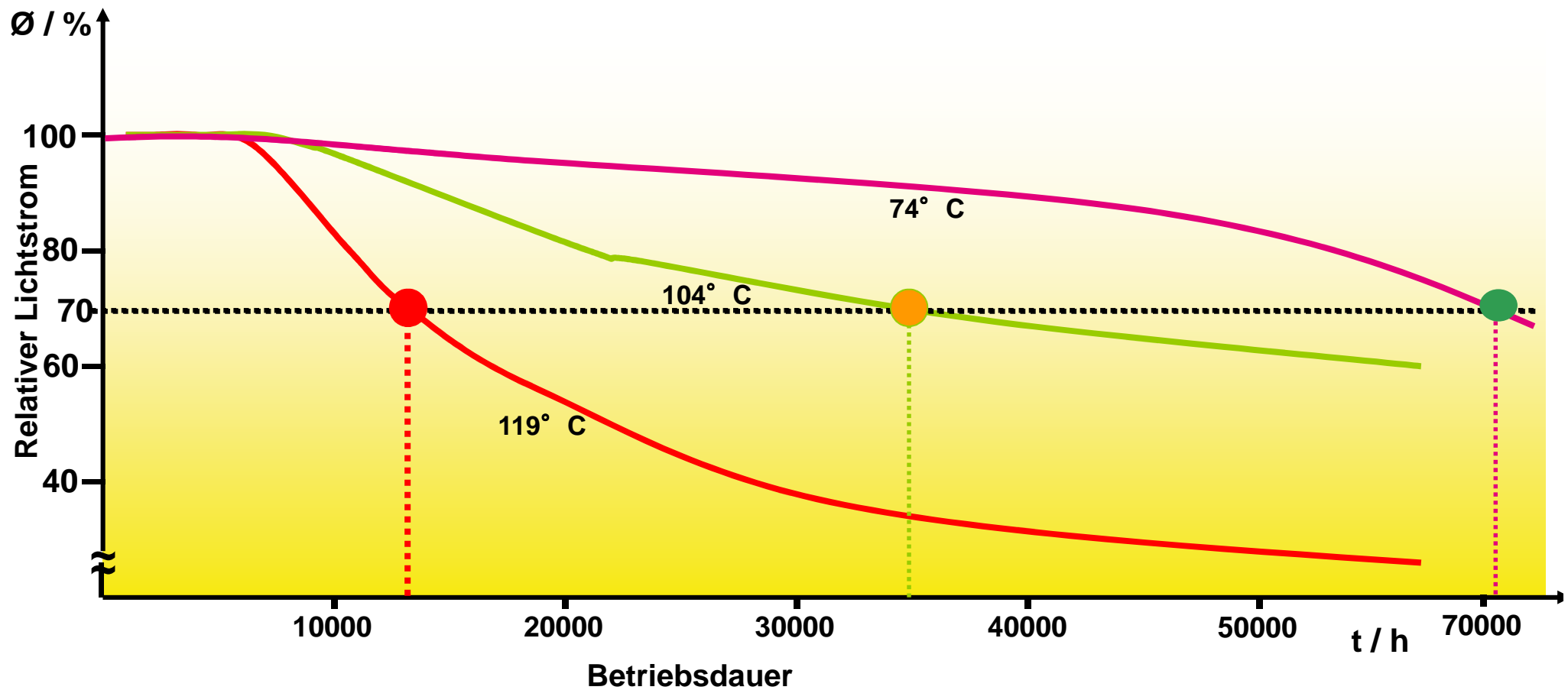


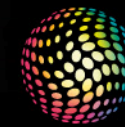
Die Rahmenbedingungen von LEDs müssen bei der Leuchtenentwicklung berücksichtigt werden.



1. Allgemeines zu LED

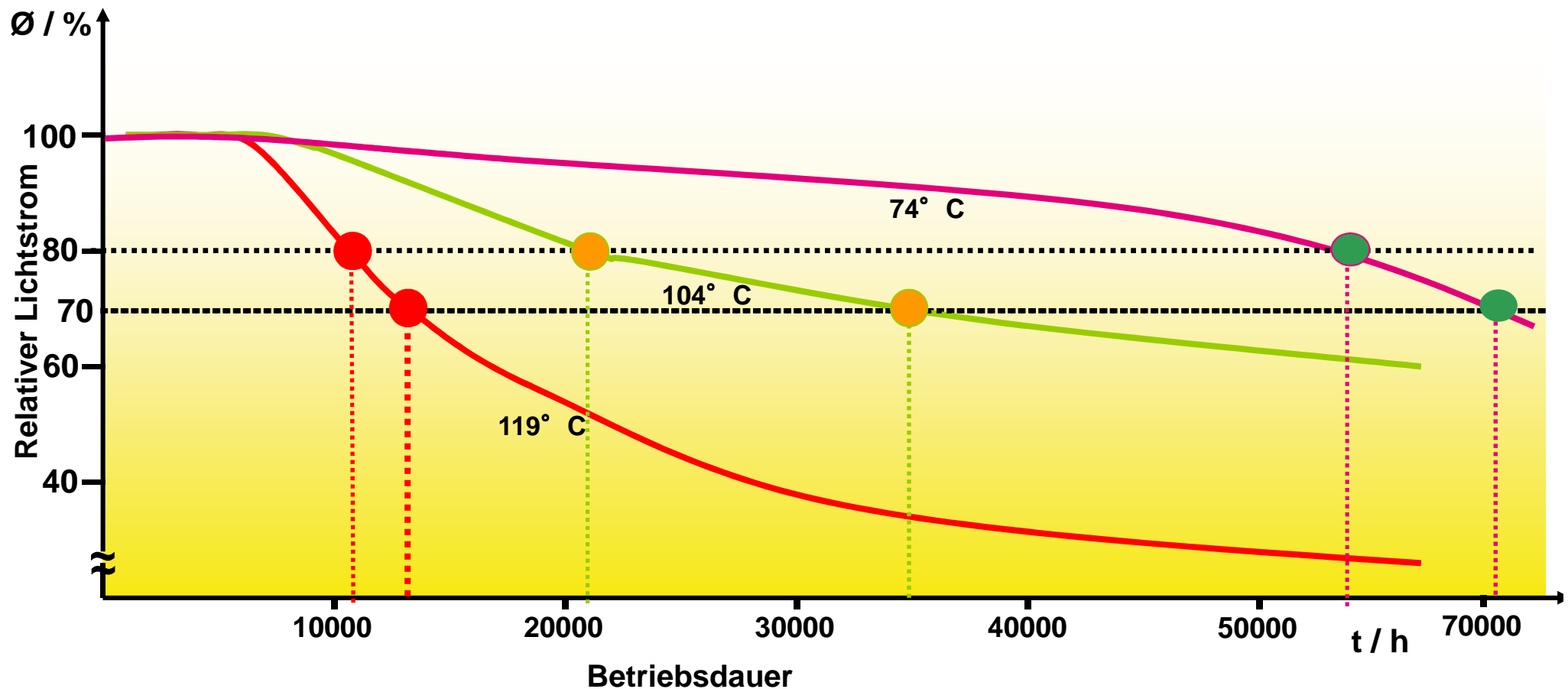
Thermomanagement und Lebensdauer



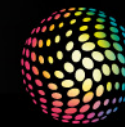


1. Allgemeines zu LED

Thermomanagement und Lebensdauer

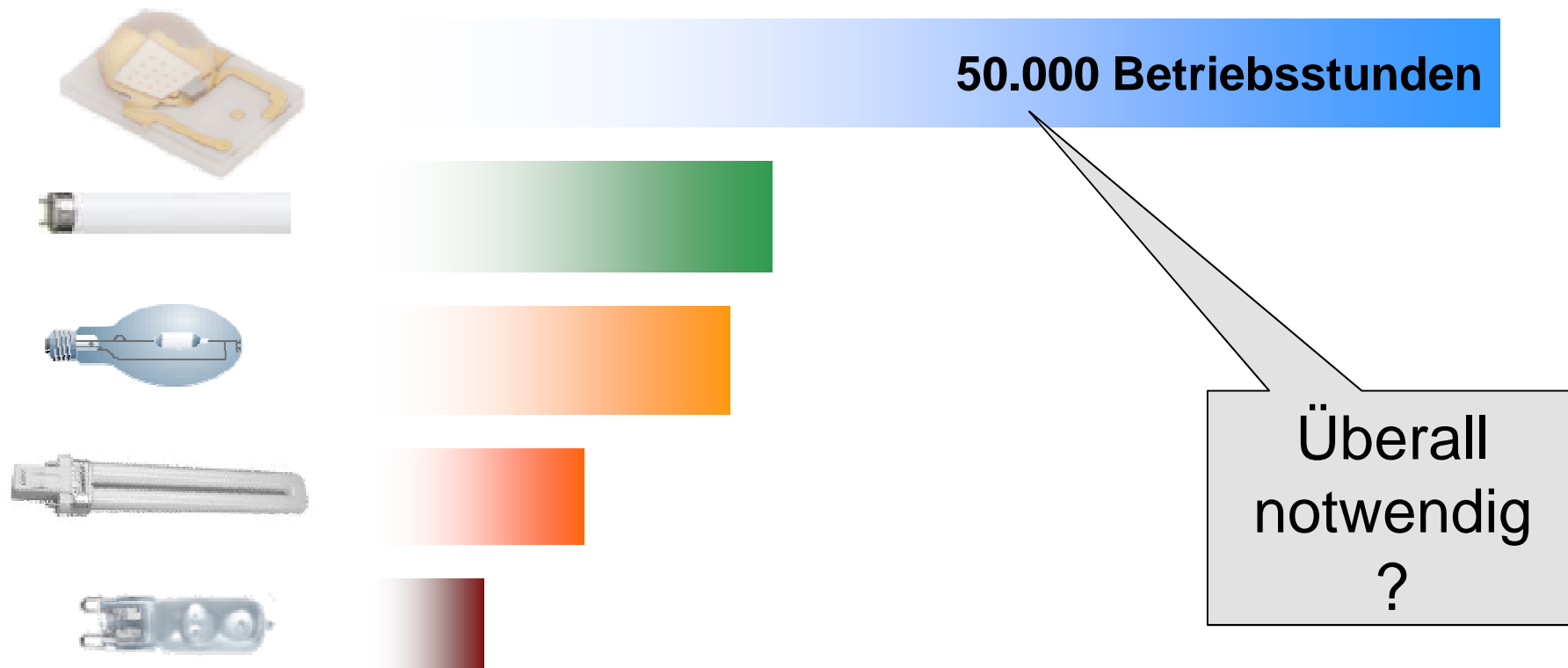


Die Definitionen im Markt zu den Lebensdauerangaben sind extrem unterschiedlich. Die Lebensdauer der LED hängt entscheidend vom Thermomanagement ab. Vergleichen Sie die Angaben Lx By (z. B. L70 B 10 oder L85 B5) der LED in der Leuchte der Hersteller.

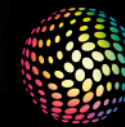


1. Allgemeines zu LED

Lebensdauer von Lichtquellen



LED-Leuchten senken wegen der hohen Lebensdauer
signifikant die Wartungs- und Instandsetzungskosten.

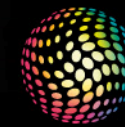


1. Allgemeines zu LED Betriebszeiten Beleuchtung

Gebäude- / Bereichs- / Raumart	Standardbetriebs- Stunden h / a	Betriebsstunden mit Lichtmanagement (LM) h / a	Betriebszeit bezogen auf 50.000h a
Krankenhäuser			
- durchschnittlich	5000	3700	13.5
- 24 h - Bereiche	8760	6500	7.7
- 24 h - Flure	8760	-	5.7
Verwaltung			
- Einzel-Büro	2750	1400	35.7
- Gruppen-Büro	2750	1650	30.3
- Flure	2750	660	75.8

Nicht überall sind 50000 h Lebensdauer notwendig.

Auswahl von Produkten mit Blick auf die Lebensdauer und Einsatzgebiet – mit Augenmaß!



TRILUX
NEUES LICHT.

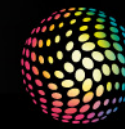
1. Allgemeines zu LED LED – da wo es Sinn macht!

- farbiges Licht
- Lichtmischung
- schwer zugängliche Bereiche
- lange Lebensdauer (≥ 50.000 Std.)
- keine UV-Strahlung
- bei Kälte
- Arbeitsplatzbeleuchtung
- Architektur-/Event-Beleuchtung



In vielen Bereichen macht LED-Beleuchtung inzwischen Sinn – in manchen noch nicht.

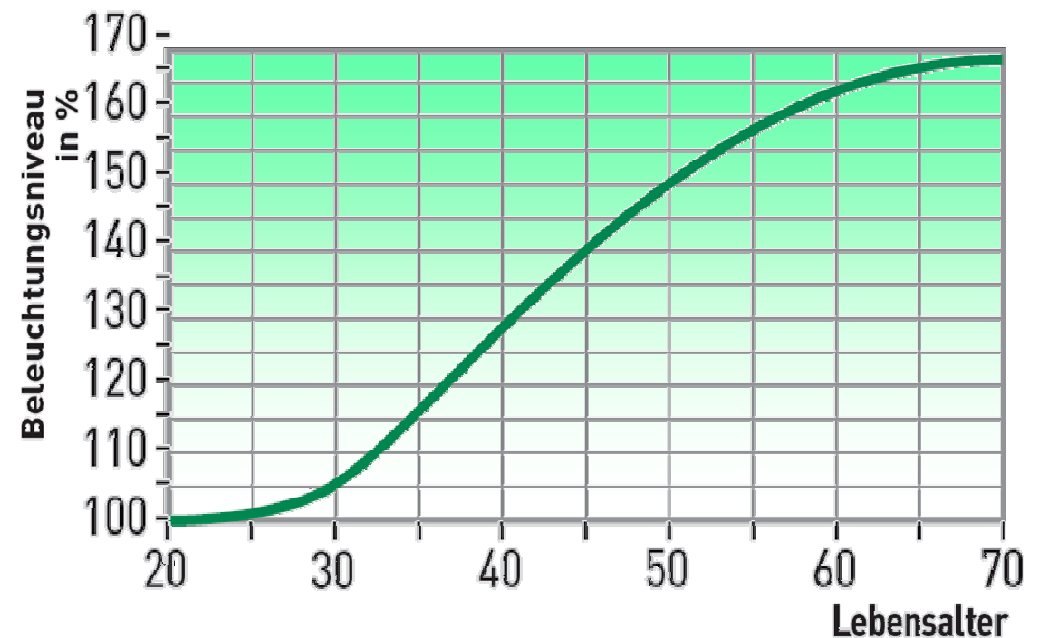
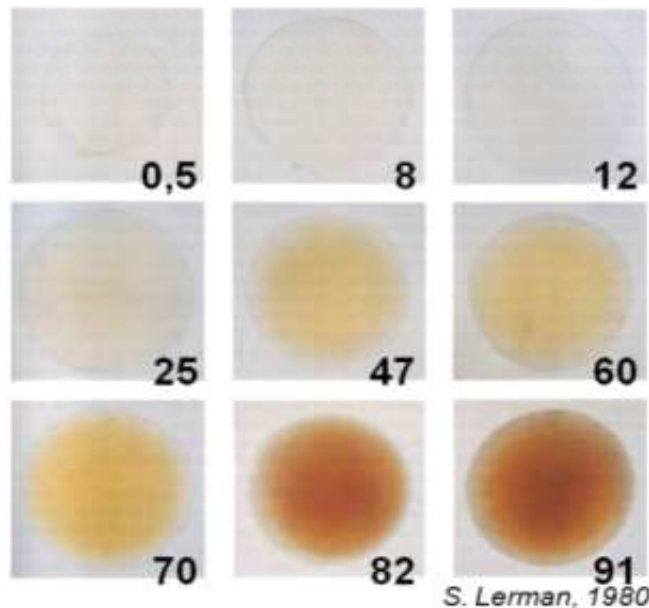




2. Beleuchtung im Gesundheitswesen Lichtintensität in Abhängigkeit vom Alter

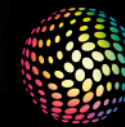
Alterungseffekte am Auge:

Trübung des dioptischen Apparates (Linse, Glaskörper, Hornhaut) bei Angestellten, Patienten und weiteren Nutzern



Lichtbedarf in Abhängigkeit vom Lebensalter.

Die Augenmedien verlieren ihre Durchlässigkeit; die mittlere Pupillenweite bei gleicher Pupillenbeleuchtungsstärke sinkt.



2. Beleuchtung im Gesundheitswesen

Beleuchtung im Alter

Pro Alter E-Paper

Kuratorium Deutsche Altershilfe

Empfehlungen zur Beleuchtungsstärke		
Bereich	\bar{E}_m	h_N
Wohn-/Aufenthaltsraum	500 lx	0.85 m
Feine Sehleistungen (Lesen)	2000 lx	0.85 m
Essen	500 lx	0.85 m
Bad	500 lx	0.85 m
Toiletten	300 lx	0.85 m
Flure	300 lx	$\leq 0.2m$
Treppen	300 lx	$\leq 0.2m$

PRO ALTER E-PAPER

Artikel aus dem Fachmagazin des Kuratoriums Deutsche Altershilfe



PRO ALTER E-PAPER enthält Artikel oder Dossiers zu ausgewählten Themen aus PRO ALTER in digitaler Form und im Layout der gedruckten Ausgabe.

Die einzelnen Beiträge und Abbildungen entstammen dem Download-Bereich der Website des Kuratoriums Deutsche Altershilfe mit der Internet-Adresse www.kda.de und sind urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich durch das Urhebergesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Kuratoriums Deutsche Altershilfe.

Das gilt insbesondere für die Vervielfältigung, Bearbeitung, Übersetzung, Mikroverfilmung und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme.

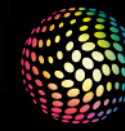


KURATORIUM DEUTSCHE ALTERSHILFE

Am der Paulskirche 3 · 10677 Köln

Telefon (02 21) 93 18 47-0 · Telefax (02 21) 93 18 47-4 · E-Mail: publikation@kda.de

PRO ALTER



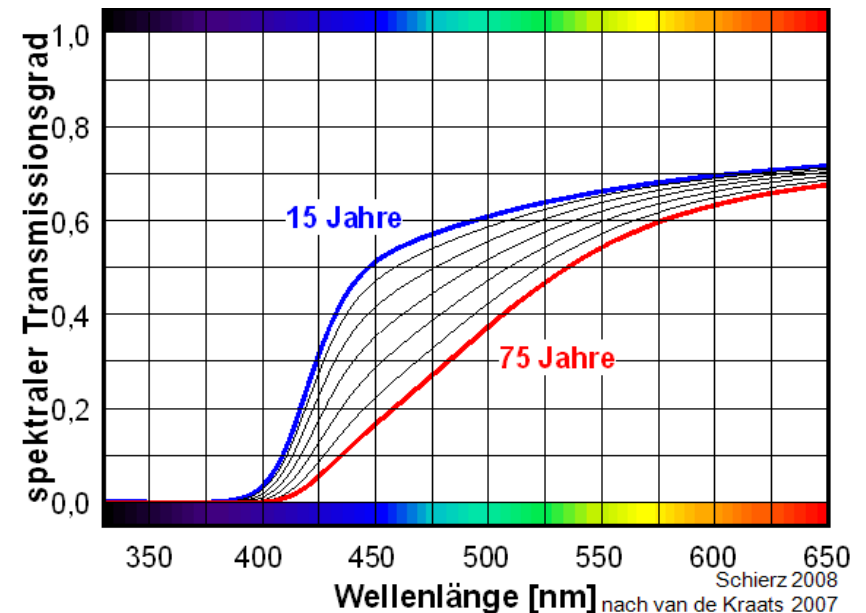
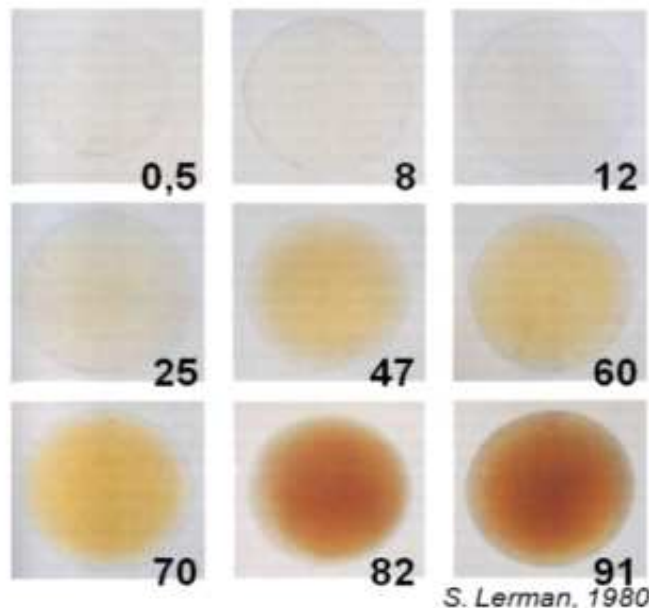
2. Beleuchtung im Gesundheitswesen

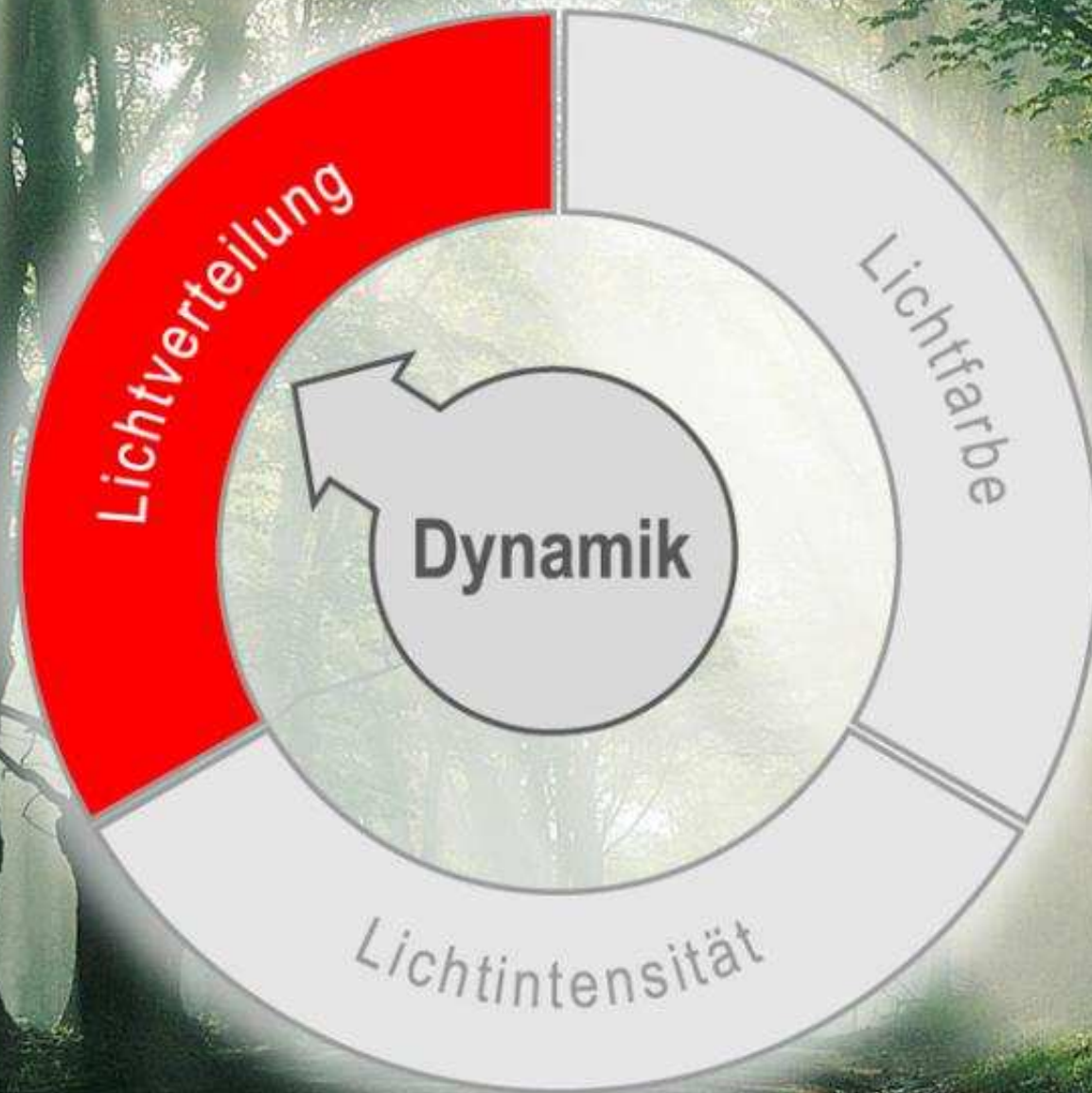
Lichtintensität in Abhängigkeit vom Alter

Alterungseffekte am Auge:

- Gelbfärbung der Linse
- Eingeschränkter Arbeitsbereich der Iris

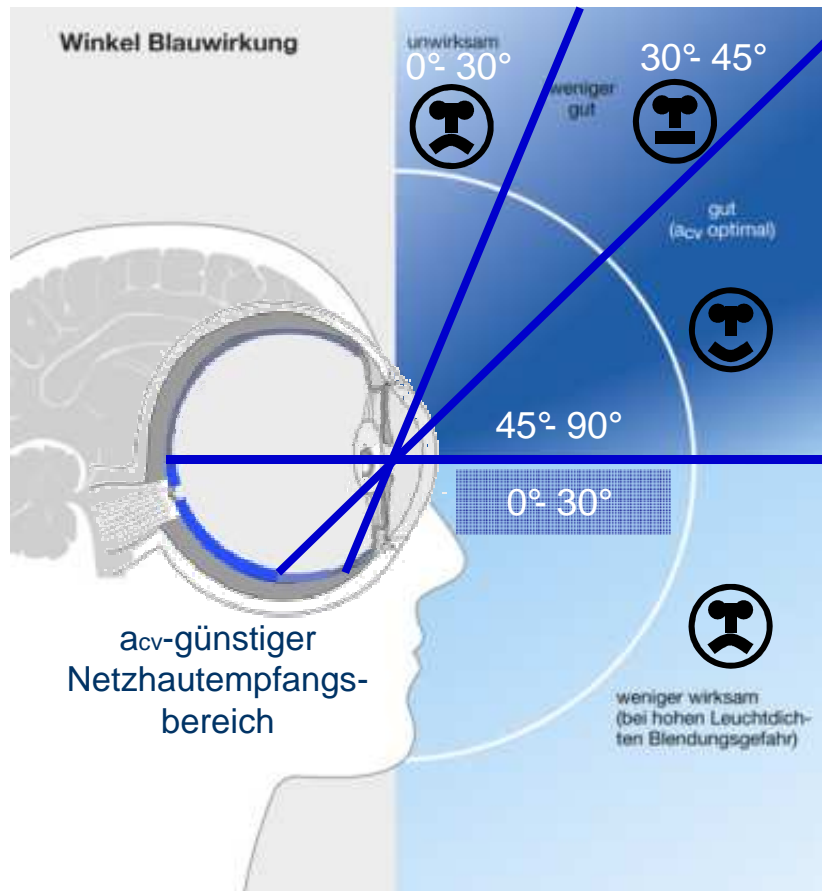
→ Effekte wirken gleichsinnig und verringern den circadianen Effekt des Lichts





2. Beleuchtung im Gesundheitswesen

Richtungsabhängigkeit der circadianen Wirkung



„Oberer Bereich“ 30°- 90°:

- Sehaufgabe
- Wahrnehmung
- Circadian wirksamer Bereich

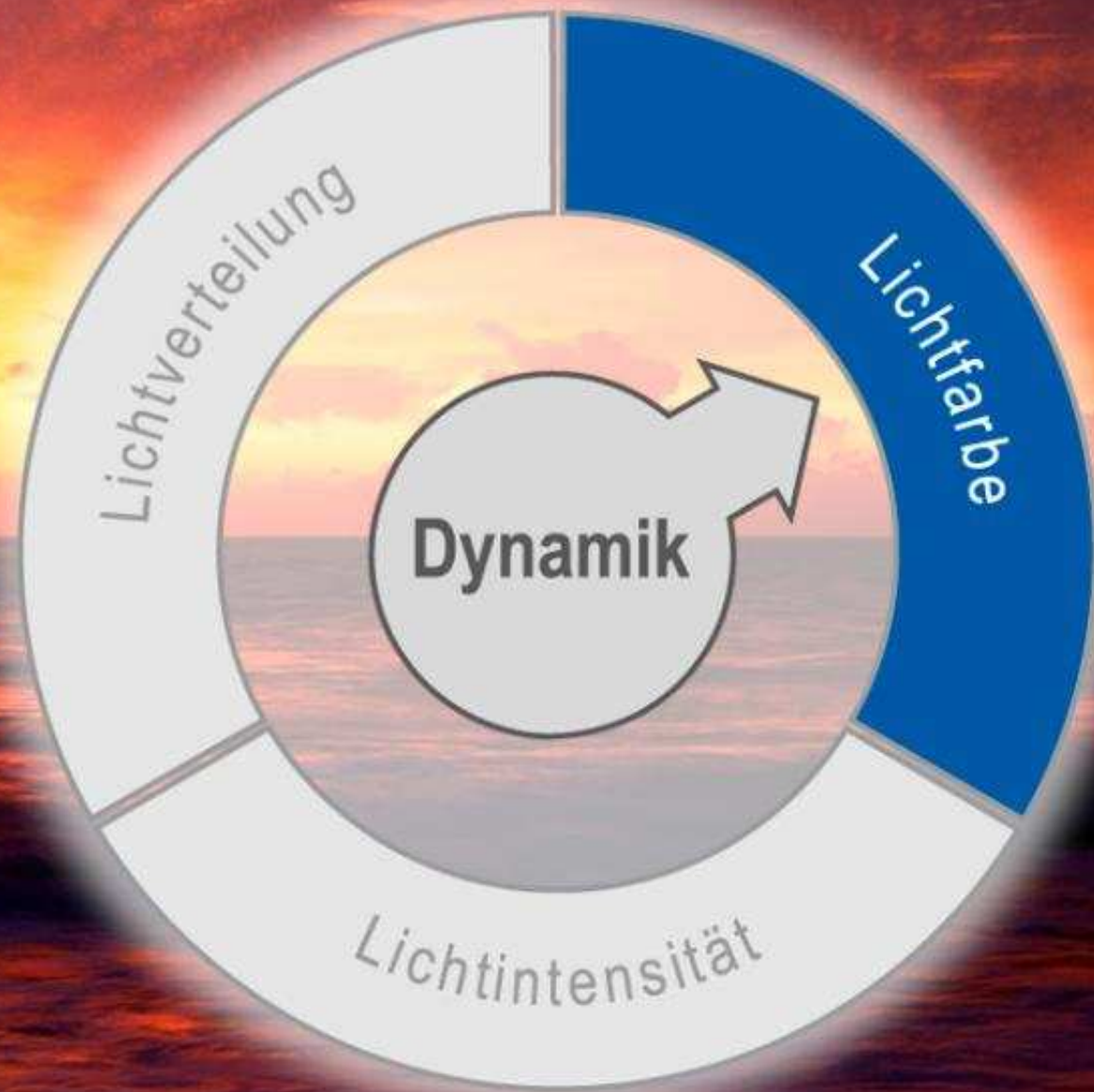
„Unterer Bereich“ 90°- 180°:

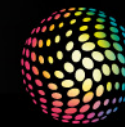
- Sehaufgabe
- Arbeitsbereich

→ kein störendes Licht

→ visuell bildgebend

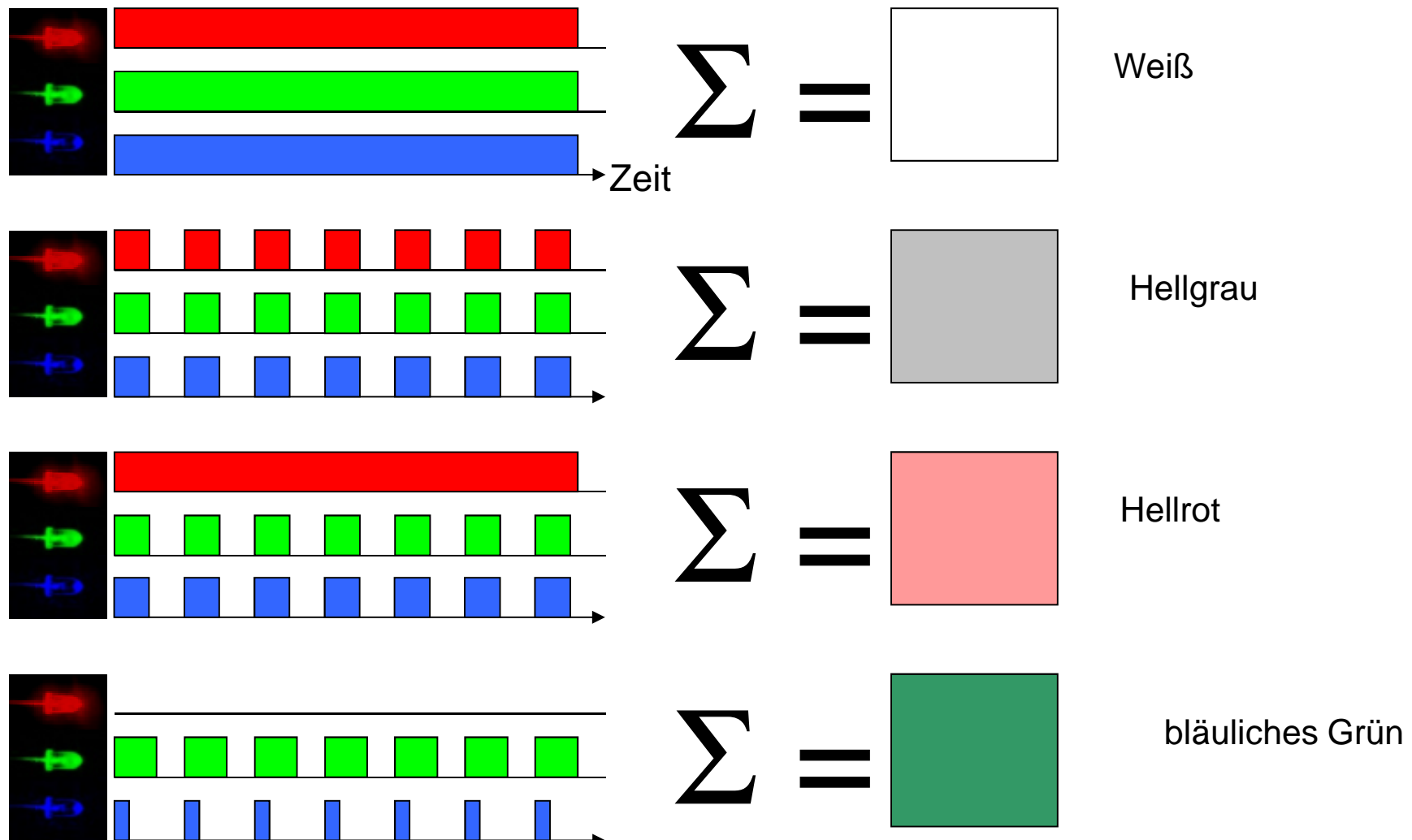
Quelle Licht.de

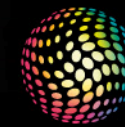




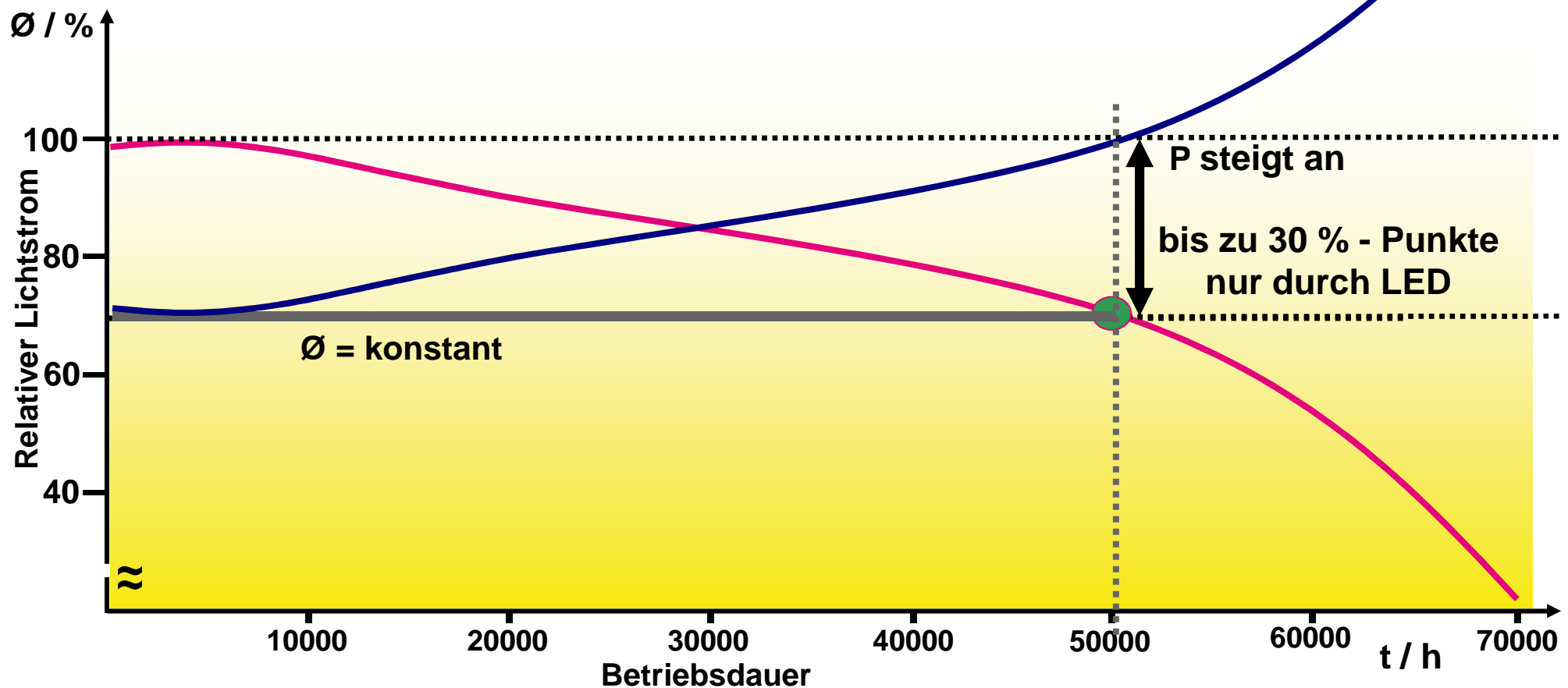
2. Beleuchtung im Gesundheitswesen

LED - Dimmen und Farbe durch Pulsweitenmodulation

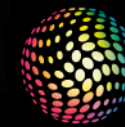




1. Allgemeines zu LED Konstantlichtstrombetrieb

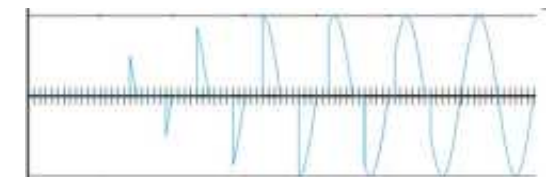
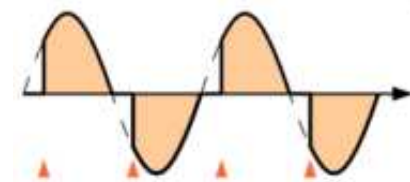
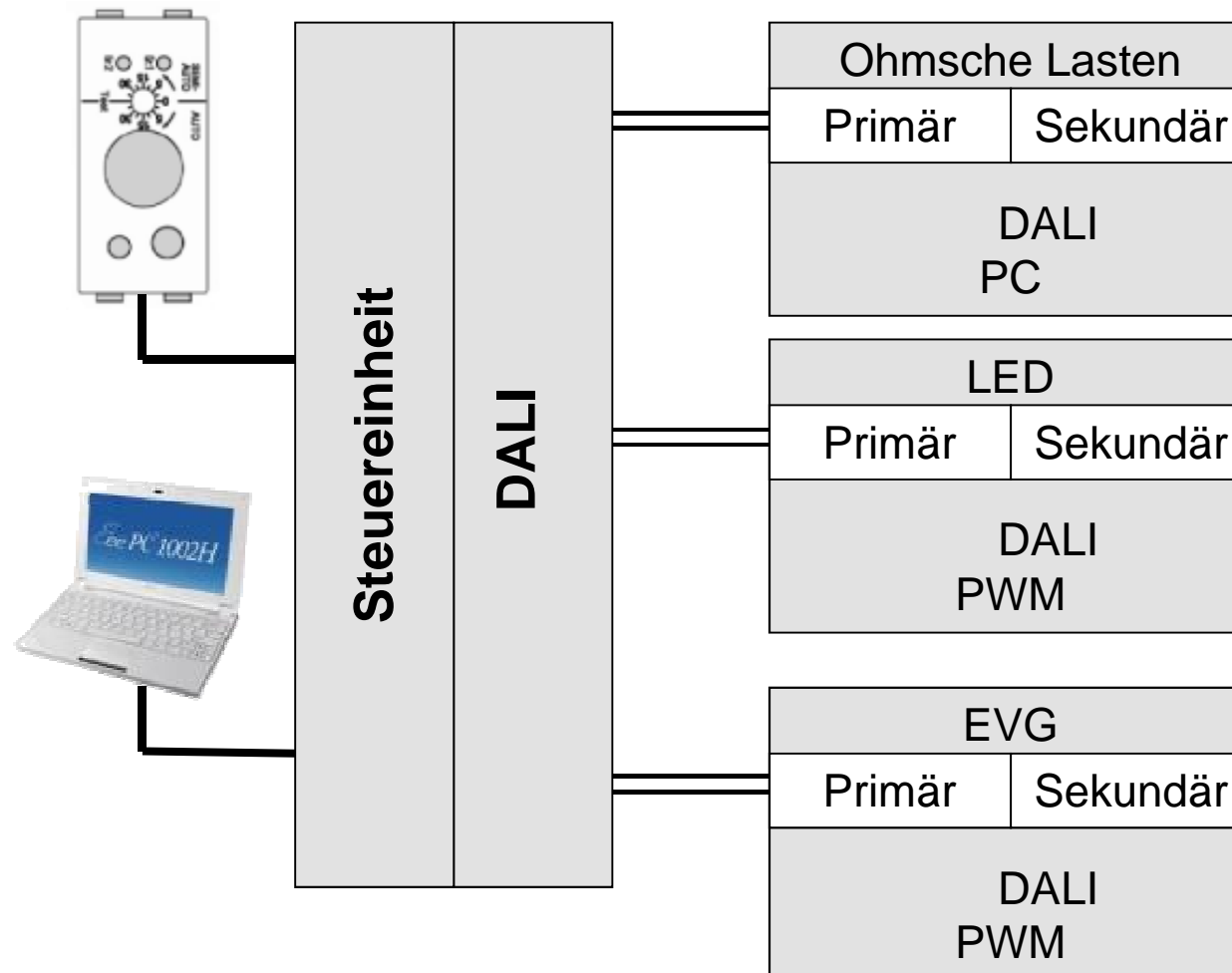


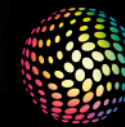
Die Definition der Lebensdauer hat entscheidenden Einfluss auf den Energiebedarf über die gesamte Lebensdauer. Vergleichen Sie die Angaben Lx By zum Einsatz der LED in der Leuchte der Hersteller.



2. Beleuchtung im Gesundheitswesen

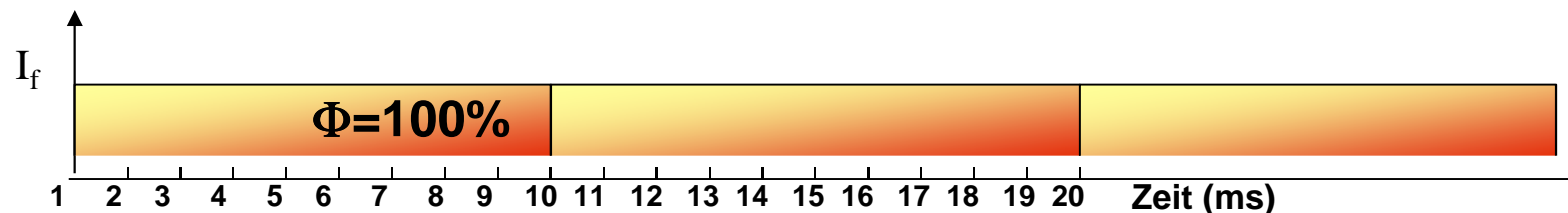
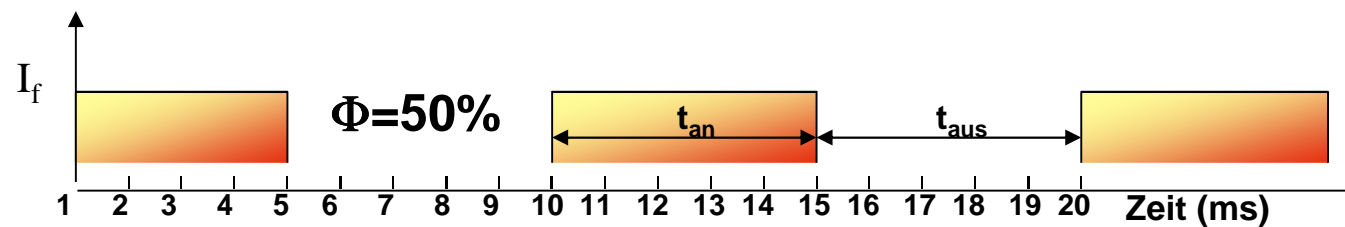
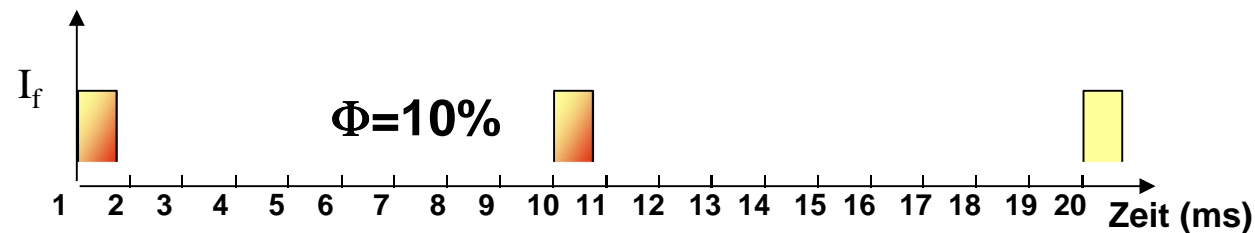
Steuerung von Lichtquellen



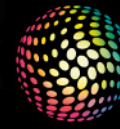


2. Beleuchtung im Gesundheitswesen

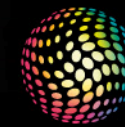
LED- Dimmung durch Pulsweitenmodulation



Bei dieser Lösung werden LED stets mit Nennstrom betrieben – oder gar nicht: 0 - 1



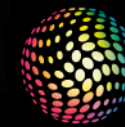
1. Allgemeines zu LED
2. Allgemeines zu Beleuchtung im Gesundheitswesen
3. Flur
4. Patientenzimmer
5. Untersuchungs-/Behandlungsräume
6. OP-Bereich
7. Fazit



TRI LUX
NEUES LICHT.



Licht zur Begrüßung



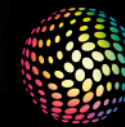
TRILUX
NEUES LICHT.



Schwesternpunkt: **ScenaticFlair 400**



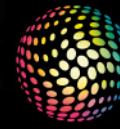
Wartebereich: **Quadrial** mit Akzentstrahler



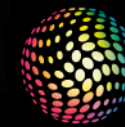
TRILUX
NEUES LICHT.



Licht für den Aufenthalt



1. Allgemeines zu LED
2. Allgemeines zu Beleuchtung im Gesundheitswesen
3. Rezeption
4. Flur
5. Patientenzimmer
6. Untersuchungs-/Behandlungsräume
7. OP-Bereich
8. Fazit

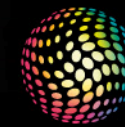


TRI LUX
NEUES LICHT.



Sichere Orientierung zu jeder Zeit

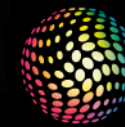




TRI LUX
NEUES LICHT.



Sichere Orientierung zu jeder Zeit




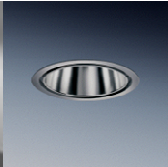


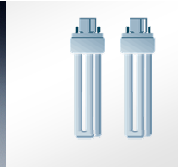


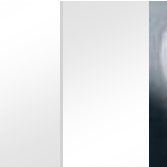




















INPERLA Ligra – LED Deckeneinbauleuchte



LED Einbau Downlight 29/30 W
Unterschiedliche Dekorelemente.

4. Flur

Wie beleuchte ich energieeffizient einen Flur?

	 	 	 					
Leuchtmittel	2 x TC-D 26 W	2 x TC-D 26 W	1 x TC-T 32 W	1 x 32 W				
Vorschaltgerät	VVG 	EVG 	EVG 	LED 				
Systemleistung	62 W	56 W	35 W	32 W				
Miro Silver	Nein 	Nein 	Ja 	Ja 				
Anzahl geplant	5	5	4 	4 				
Anforderung EnEv 2009	106 kWh/a							
Präsenzmelder								
Verbrauch	512 kWh/a	205 kWh/a	444 kWh/a	166 kWh/a	231 kWh/a	92 kWh/a	211 kWh/a	84 kWh/a
Im Vergleich zum Referenzwert der EnEV 2009	+ 383%	+ 93%	+ 318%	+ 57%	+ 118%	- 13%	+ 99%	- 20%
Vergleich Alt-Neu								

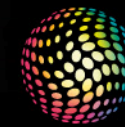
Das Zusammenspiel von Vorschaltgerät, Miro Silver® der richtigen Planung und Lichtmanagement schafft große Einsparpotentiale.

Wartungswert der Beleuchtungsstärke nach DIN EN 12464-1: 100 lx

Wartungsfaktor 0.61-0.67: Leuchtenreinigung alle 3 Jahre; Lampen-Gruppenwechsel (inkl. Einzelwechsel bei Ausfall) alle 3 Jahre (ohne Präsenzmelder), LED: 21 Jahre



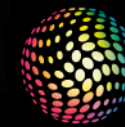
1. Allgemeines zu LED
2. Allgemeines zu Beleuchtung im Gesundheitswesen
3. Rezeption
4. Flur
5. Patientenzimmer
6. Untersuchungs-/Behandlungsräume
7. OP-Bereich
8. Fazit



TRI LUX
NEUES LICHT.



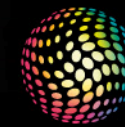
Licht zum Wohlfühlen



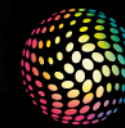
TRI LUX
NEUES LICHT.



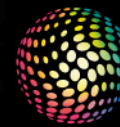
Licht im Intensivraum



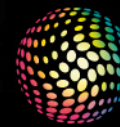
Biologisch wirksames Licht



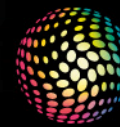
Licht im Intensivraum



1. Allgemeines zu LED
2. Allgemeines zu Beleuchtung im Gesundheitswesen
3. Rezeption
4. Flur
5. Patientenzimmer
6. Untersuchungs-/Behandlungsräume
7. OP-Bereich
8. Fazit

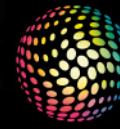


Licht zum Arbeiten

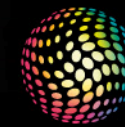


Licht zum **Beruhigen**





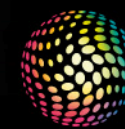
1. Allgemeines zu LED
2. Allgemeines zu Beleuchtung im Gesundheitswesen
3. Rezeption
4. Flur
5. Patientenzimmer
6. Untersuchungs-/Behandlungsräume
7. OP-Bereich
8. Fazit



TRI LUX
NEUES LICHT.

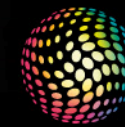


Licht zum Arbeiten



TRI LUX
NEUES LICHT.





7. OP-Bereich LED-OP-Leuchten

Beleuchtungsstärken regelbar zwischen
22.000 und 160.000 Lux

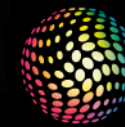
Der **Farbwiedergabewert** Ra liegt bei 96
und das über den gesamten Dimmbereich

Farbwiedergabeindex R9 (rot) von 95

Hohe tageslichtähnliche
Farbtemperaturen

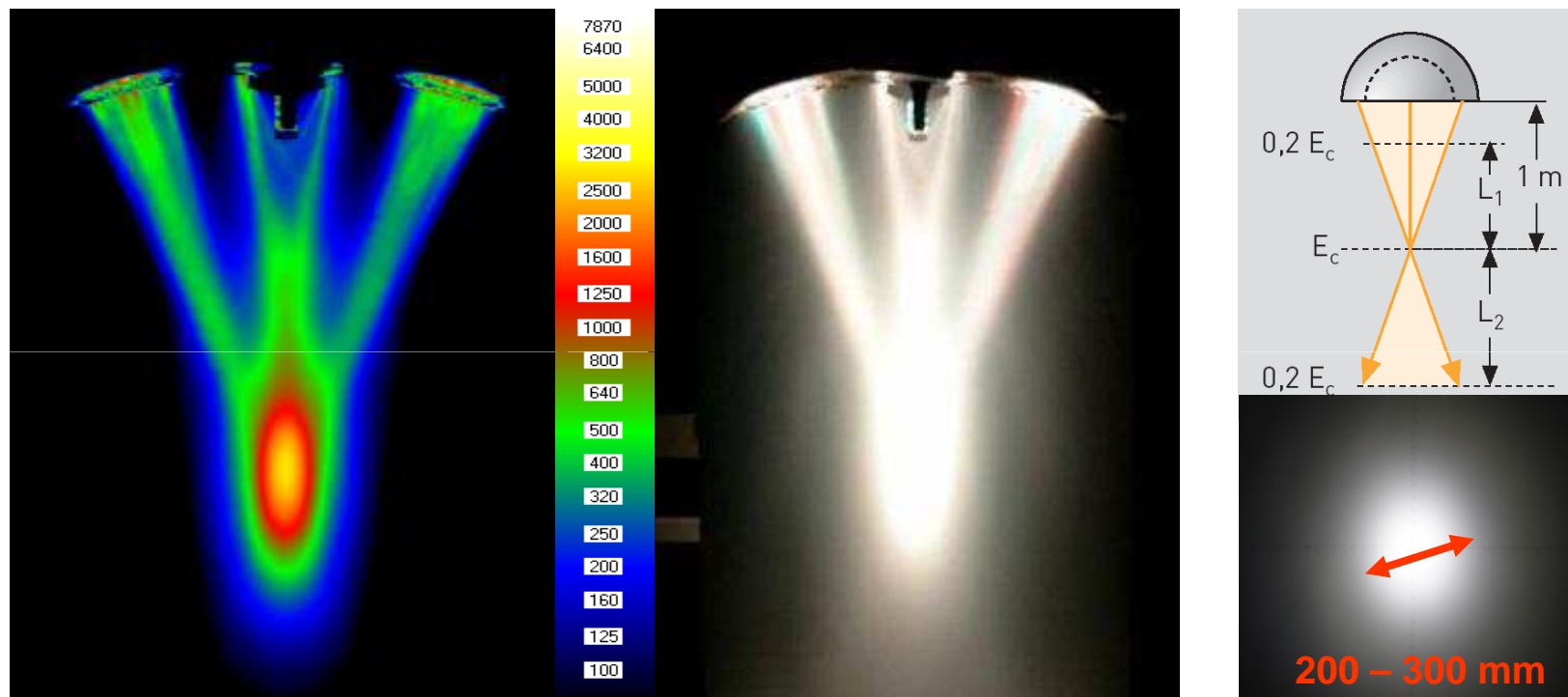
IR-freie Beleuchtung ermöglicht
ermüdungsfreies Operieren und
verhindert Gewebeaustrocknung und
Schweiß auf der Stirn des Chirurgen.



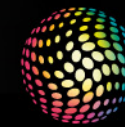


7. OP-Bereich

LED-OP-Leuchten - Tiefenausleuchtung



- Die Ausleuchtungstiefe $L_1 + L_2$ beträgt 950 mm, dadurch wird eine **schattenfreie** Ausleuchtung in Fläche und Tiefe erreicht. (Aurinio L 160 PM)
- Fokussierbares Lichtfeld im Bereich 200 bis 300 mm. Flexibilität bei jeder Art von OP-Feld.



7. OP-Bereich

LED-OP-Leuchten - Effizienz

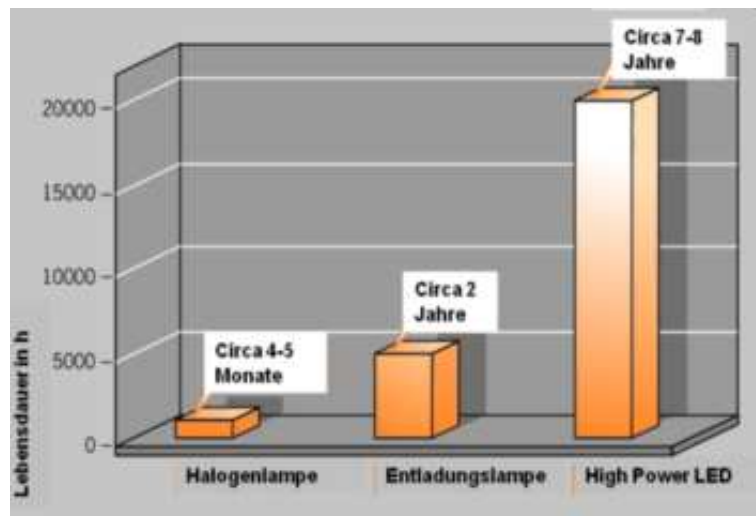


Früher

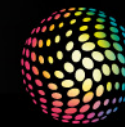
Halogenleuchte mit 100 klx
150-200 W
Verlustwärme > 120 W

Heute

Aurinio LED 160 PM mit 160 klx
80 W
Verlustwärme < 50 W

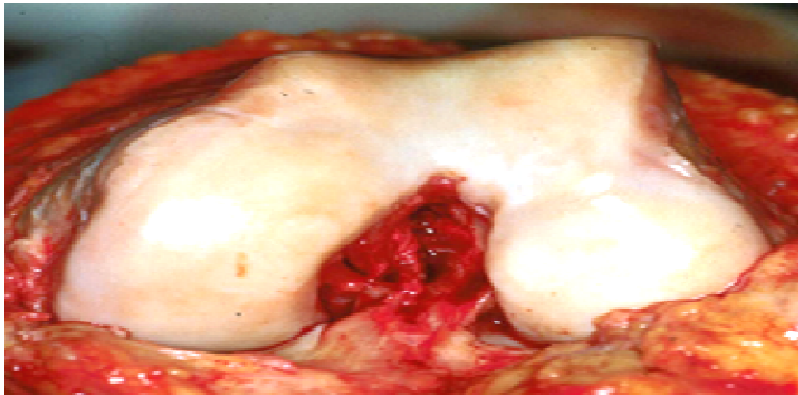


Licht im OP wird interaktiver und energieeffizienter

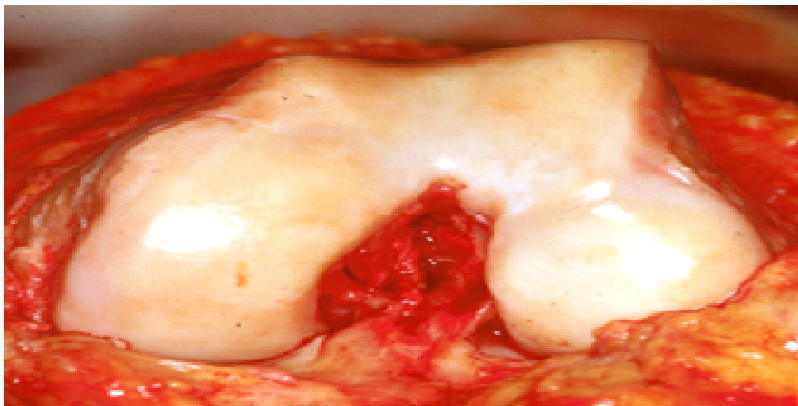


7. OP-Bereich

Auswirkung variabler Farbtemperatur



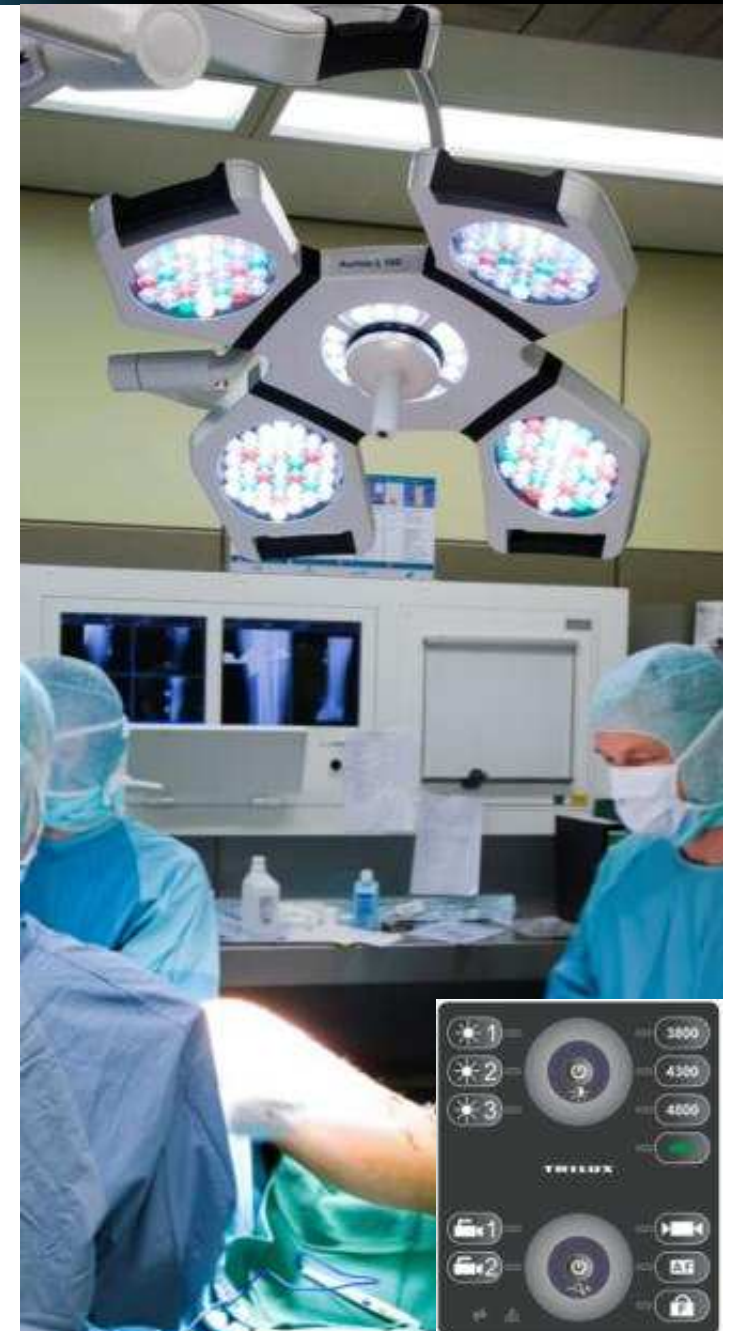
Hohe Farbtemperatur begünstigt
besseren Kontrast in der Darstellung von
dunklen, blutdurchströmtem Gewebe.

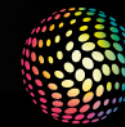


Niedrige Farbtemperatur reduziert
Reflexionen an hellem Gewebe.

**OP-Feld
bei 4.700K**

**OP-Feld
bei 3.300K**

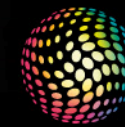




7. OP-Bereich Minimalinvasive Chirurgie

Grünes Licht reduziert die Spiegelungen auf TFT Monitoren und versorgt das OP-Personal mit ausreichender Umfeldbeleuchtung für die Arbeit.



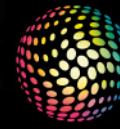


7. OP-Bereich

LED-Technologie im OP

- Laminar Flow Tauglichkeit unter TAV-Klimadecken ist gewährleistet und mithilfe von Gutachten nachgewiesen (Turbulenzgrad 37 bzw. 33 %!!!)
- „Kühles Licht“ OHNE Infrarotanteile
- Farbtemperatur wählbar von 3800-4800 K
- Exzellenter Farbwiedergabeindex Ra, hoher R9
- Excelentes Tiefenlicht bei L160 PM
- Beleuchtetes Feld variabel in der Größe
- Endoskopisches grünes Hintergrundlicht, dimmbar
- LED Lebensdauer 50.000 h (ca. 14-15 Jahre)
- Glatte Oberflächen, einfaches Desinfizieren
- Wartungsfreie Mechanik im Leuchtenkörper
- Optionale HD Zoomkamera
- Kombinierbar mit TX Navigat**OR**



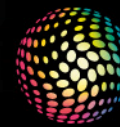


1. Allgemeines zu LED
2. Allgemeines zu Beleuchtung im Gesundheitswesen
3. Rezeption
4. Flur
5. Patientenzimmer
6. Untersuchungs-/Behandlungsräume
7. OP-Bereich
8. Fazit

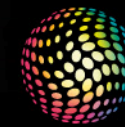
8. Fazit

- Krankenhausbeleuchtung befindet sich im Wandel von der Zweckbeleuchtung zur „Gesundheitsbeleuchtung“
- Licht im Krankenhaus beeinflusst gleichermaßen das Wohlempfinden und die Heilung des Patienten.
- Das Licht hat Einfluss auf die Konzentrationsfähigkeit der Mitarbeiter.
- Licht sinnvoll eingesetzt spart Energie
- LED in immer mehr Bereichen des Gesundheitswesens

Licht ist heute mehr als nur Beleuchtung – Licht ist Leben



Was bringt die Zukunft ?

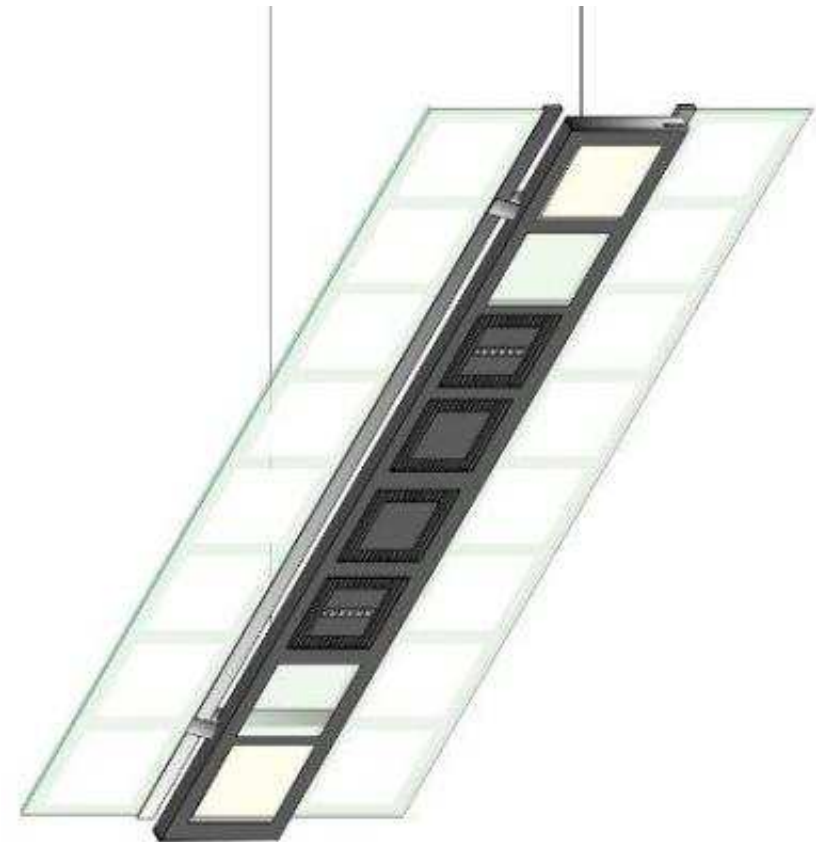


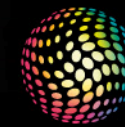
Konzeptstudie Enspiro-OLED auf L&B 2010

Die Grenzen des Lichts ausloten

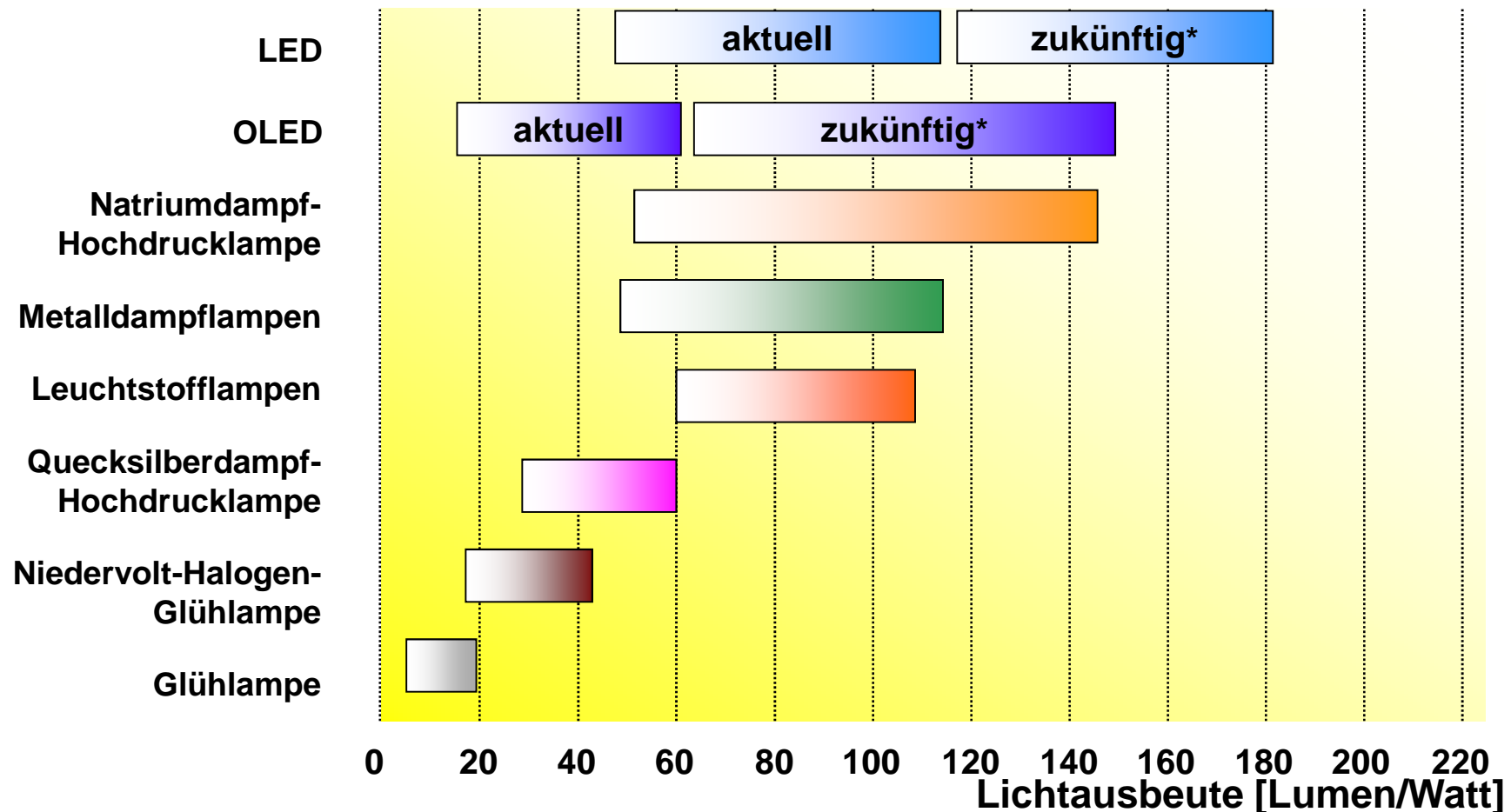
Nutzen & Vorteile:

- **Konzeptstudie:** Gemeinsam erforschen TRILUX und NOVALED die Möglichkeiten der OLED, in futuristischem Format
- **Innovativ:** Führende OLED-Technologie in Verbindung mit LEDs für modernstes Lichtdesign
- **Aufsehen erregend:** Bahnbrechendes Leuchtendesign durch extrem dünne Abmessungen der OLED
- **Einzigartiges Lichtempfinden:** Das angenehm flächige Licht der OLED wird unterstützt vom präzisen Licht der LED

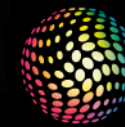




Lichtquellen im Vergleich (in der Leuchte) Heute und in Zukunft

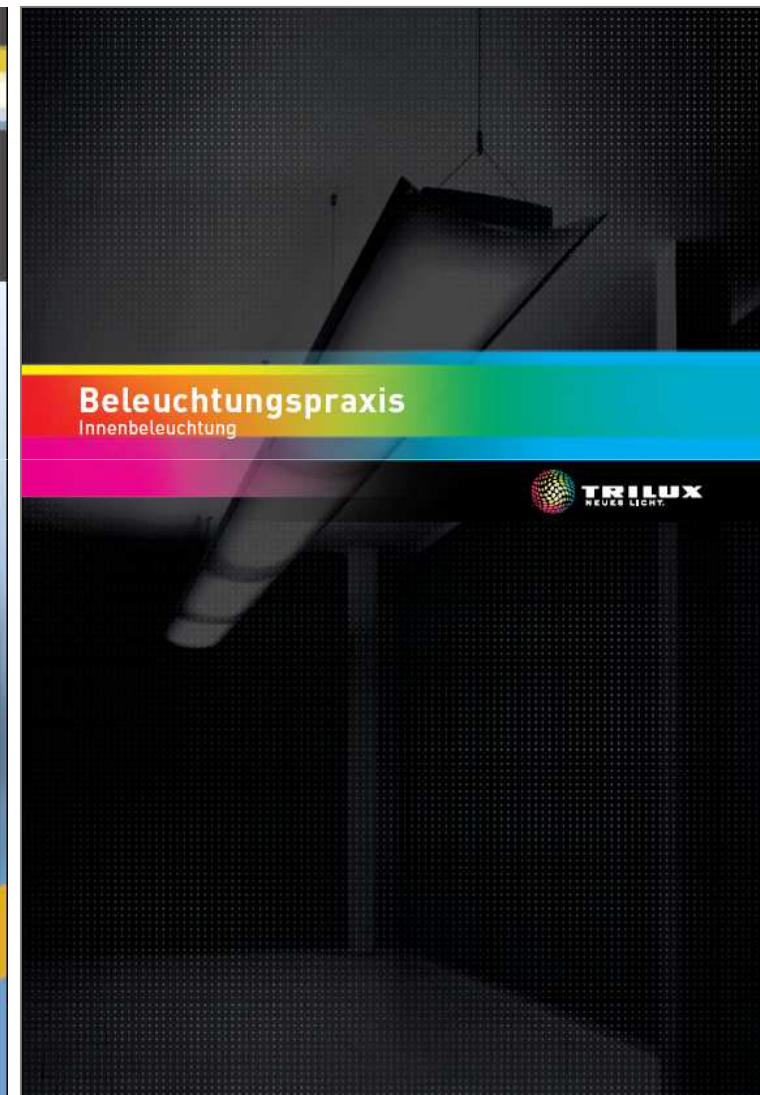
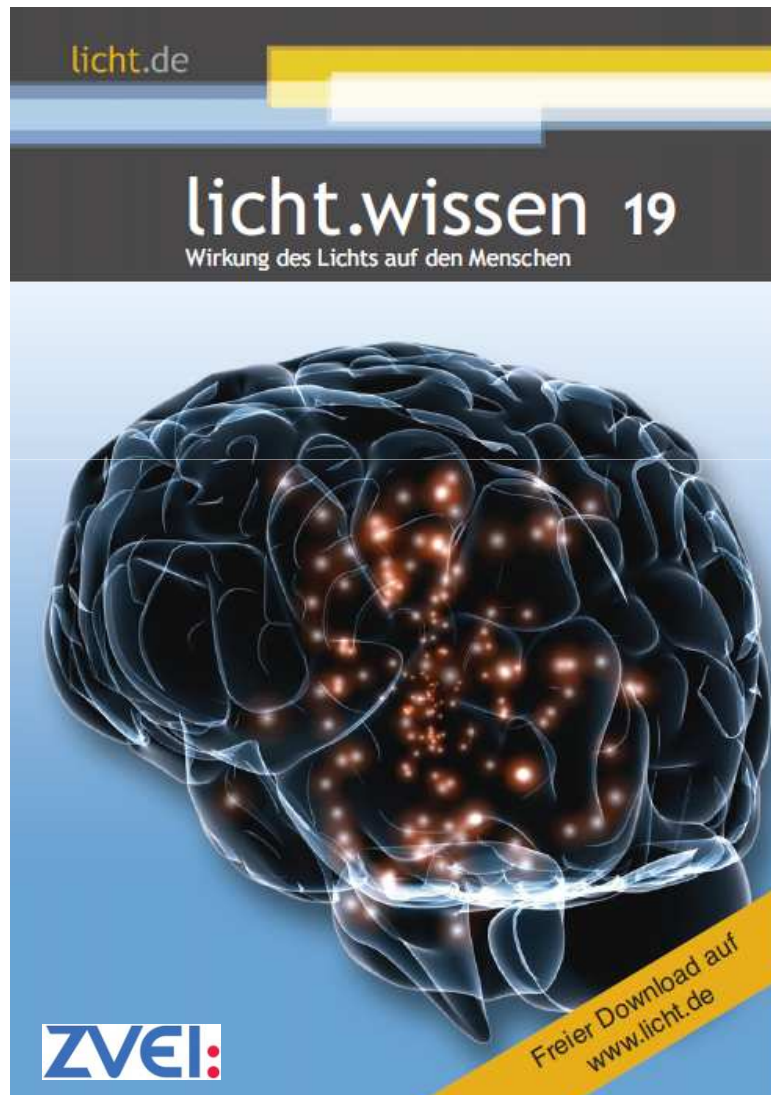


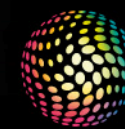
Die LED ist bereits heute eines der effizientesten Leuchtmittel.
In ihr steckt ein großes Potential.



TRI LUX
NEUES LICHT.

Weiteres „Licht-Wissen“

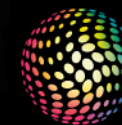




TRILUX
NEUES LICHT.



LED im Gesundheitswesen



TRILUX
NEUES LICHT.

Kontakt Daten – Beratung und Vertrieb

TRILUX GmbH & Co. KG
Heidestraße · D-59759 Arnsberg
Postfach 19 60 · D-59753 Arnsberg
info@trilux.de · www.trilux.de

Vertriebsleitung
Neues Licht im Gesundheitswesen
TRILUX Vertrieb GmbH
Besselstraße 26 A
D-68219 Mannheim
Fax +49 (0) 29 32.3 01 95 69



Leiter Vertrieb
Neues Licht im Gesundheitswesen
Dieter Schwöbel

Mobil +49 (0) 1 51.17 14 57 01
Office +49 (0) 29 32.3 01 95 63
d.schwobel@trilux.de



Assistentin
Monika Bennette

Office +49 (0) 29 32.3 01 95 62
m.bennette@trilux.de



Johannes Konrad

Mobil +49 (0) 1 51.17 14 57 02
Office +49 (0) 29 32.3 01 95 64
j.konrad@trilux.de



Friedhelm Baus

Mobil +49 (0) 1 51.17 14 57 04
Home-Office +49 (0) 23 77.7 84 97 24
f.baus@trilux.de



Sven Berndt

Mobil +49 (0) 1 51.17 14 57 03
Home-Office +49 (0) 3 51.2 02 81 63
s.berndt@trilux.de



Thomas Kring

Mobil +49 (0) 1 51.17 14 57 07
Home-Office +49 (0) 80 81.95 45 27
t.kring@trilux.de



Joachim Straub

Mobil +49 (0) 1 51.17 14 57 06
Home-Office +49 (0) 70 71.70 56 00
j.straub@trilux.de



Friedhelm Thane

Mobil +49 (0) 1 51.17 14 57 05
Home-Office +49 (0) 42 40.95 20 32
f.thane@trilux.de

Für alle Informationen rund ums Licht
Kompetenz-Center und regionale Niederlassungen für Innen- und Außenbeleuchtung

Deutschland

TRILUX Vertrieb GmbH
Kompetenz-Center Arnsberg
Heidestraße 4
D-59759 Arnsberg · Hosten
Tel. +49 (0) 29 32.96 96-0
Fax +49 (0) 29 32.96 96-20
kc.arnsberg@trilux.de

TRILUX Vertrieb GmbH
Niederlassung · Kompetenz-Center Arnsberg
Heinrich-Rohmann-Straße 22
D-50829 Köln · Ossendorf
Tel. +49 (0) 2 21.94 53 47-0
Fax +49 (0) 2 21.94 53 47-20
kc.arnsberg@trilux.de

TRILUX Vertrieb GmbH
Kompetenz-Center Hamburg
Biedenkamp 5h
D-21509 Glünde
Tel. +49 (0) 40 5 30 56 67-0
Fax +49 (0) 40 5 30 56 67-30
kc.hamburg@trilux.de

TRILUX Vertrieb GmbH
Niederlassung · Kompetenz-Center Hamburg
Rendsburger Straße 24
D-30659 Hannover
Tel. +49 (0) 5 11.9 39 30-0
Fax +49 (0) 5 11.9 39 30-30
kc.hamburg@trilux.de

TRILUX Vertrieb GmbH
Kompetenz-Center Leipzig
Walter-Köhn-Straße 4 A
D-04356 Leipzig
Tel. +49 (0) 3 41.60 07 67-0
Fax +49 (0) 3 41.60 07 67-50
kc.leipzig@trilux.de

TRILUX Vertrieb GmbH
Niederlassung · Kompetenz-Center Leipzig
Walther-Nernst-Straße 1
D-12489 Berlin
Tel. +49 (0) 30.75 44 99-0
Fax +49 (0) 30.75 44 99-50
kc.leipzig@trilux.de

TRILUX Vertrieb GmbH
Niederlassung · Kompetenz-Center Leipzig
Businesspark EUROCOM
Bauteil 5 A, 5. OG
Lina-Ammon-Straße 3
D-90471 Nürnberg
Tel. +49 (0) 9 11.80 09 25-0
Fax +49 (0) 9 11.80 09 25-50
kc.leipzig@trilux.de

TRILUX Vertrieb GmbH
Kompetenz-Center Mannheim
Besselstraße 26 A
D-68219 Mannheim
Tel. +49 (0) 6 21.8 75 90-0
Fax +49 (0) 6 21.8 75 90-10
kc.mannheim@trilux.de

TRILUX Vertrieb GmbH
Kompetenz-Center München
Carl-Zeiss-Ring 8-12
D-85737 Ismaning
Tel. +49 (0) 89.32 09 87-0
Fax +49 (0) 89.32 09 87-30
kc.muenchen@trilux.de

TRILUX Vertrieb GmbH
Kompetenz-Center Stuttgart
Nikolaus-Otto-Straße 29
D-70771 Leinfelden-Echterdingen
Tel. +49 (0) 7 11.72 20 78-0
Fax +49 (0) 7 11.72 20 78-10
kc.stuttgart@trilux.de

Österreich

TRILUX Leuchten GmbH
Kompetenz-Center Wien
Modocenterstraße 17
Business Park Maximium/Unit 2/4. OG
A-1110 Wien
Tel. +43 (0) 1 8 69 35 38-0
Fax +43 (0) 1 8 69 35 38-22
kc.wien@trilux.at

Alle technischen Daten sowie die Gewichts- und Maßangaben sind sorgfältig erstellt. Irrtum vorbehalten. Änderungen, die dem Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Die Leuchten sind z.T. mit Zubehör abgebildet, das separat bestellt werden muss. Objektabbildungen können Leuchten in Sonderausstattung zeigen.

Diese Broschüre wurde umweltschonend auf PEFC-zertifiziertem Papier gedruckt.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



TRILUX
NEUES LICHT.