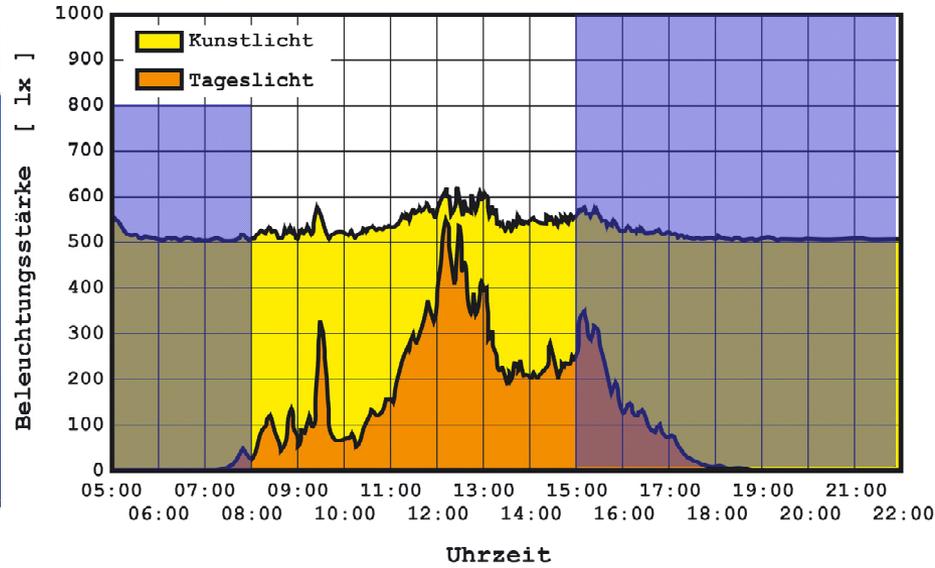
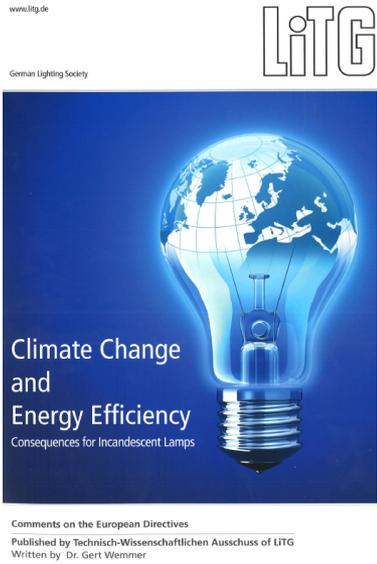


Innovative Beleuchtungskonzepte



Überblick

- Anforderungen
- Energieeffiziente Beleuchtung
- Beispiel
- Planungswerkzeuge

Anforderungen an Beleuchtungstechnik: DIN 12464-1

Unterrichtsräume

Feste Sitzplatzanordnung



$E_m = 300 \text{ lx}$ (500 lx), UGR ≤ 19

Variable Sitzplatzanordnung



Fachräume



$E_m = 500 \text{ lx}$, UGR ≤ 19

Quelle: FGL

Sonstige Nutzungen

Sport



$E_m = 300 \text{ lx}$, UGR ≤ 22

Bibliotheken



$E_m = 200/500 \text{ lx}$, UGR ≤ 19

Gemeinschaftsräume
Aufenthalt

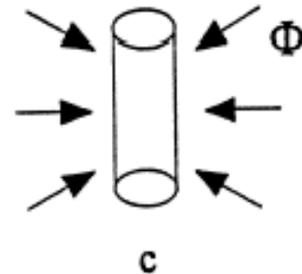


$E_m = 200 \text{ lx}$, UGR ≤ 22

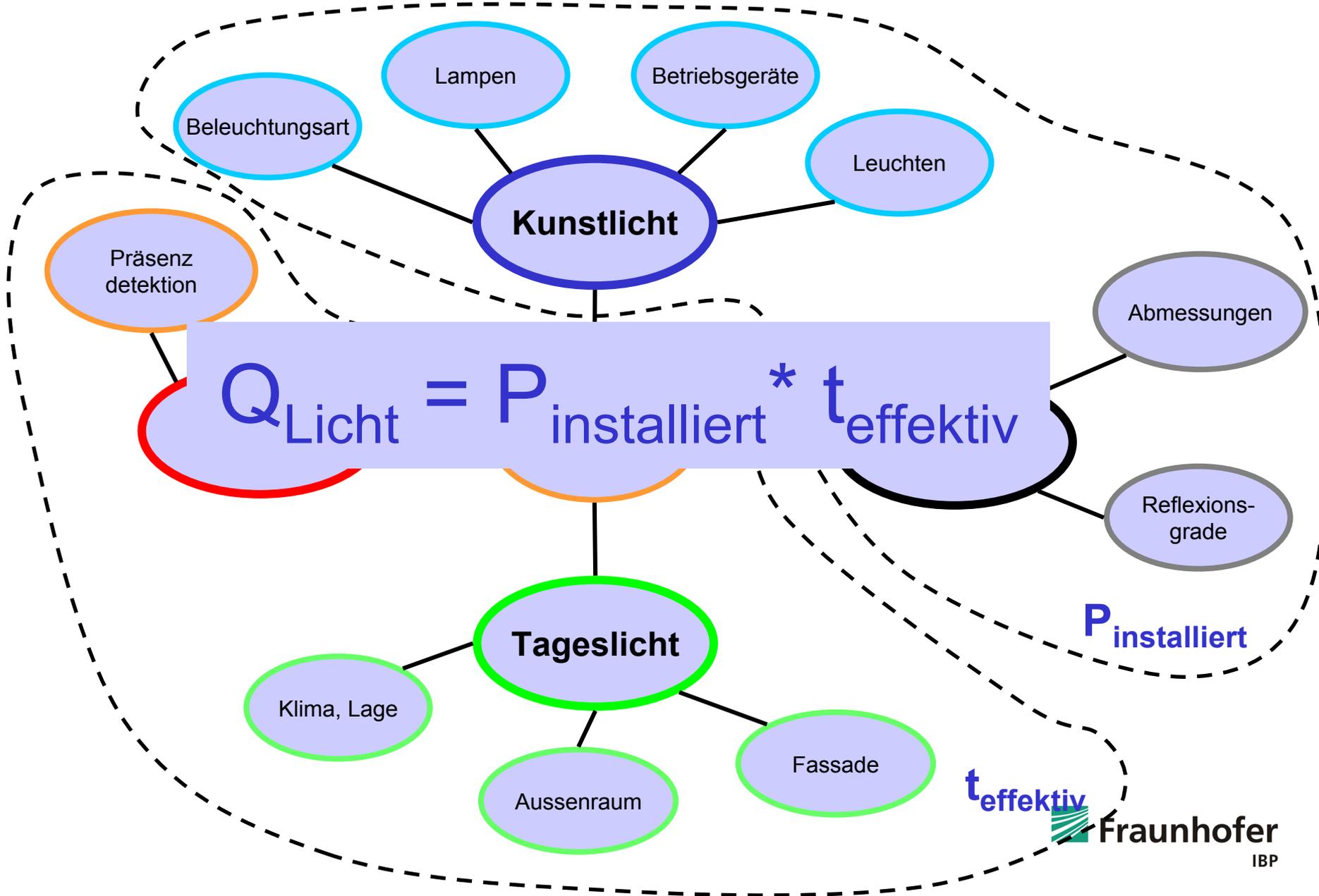
Anforderungen an Beleuchtungstechnik: DIN EN 12464-1

Überarbeitung der DIN EN 12464: „Licht und Beleuchtung“, Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen

- Entwurf liegt vor (Einspruchverhandlung Dez. 2009)
- „Hintergrundbeleuchtungsstärke“
- Neues Kriterium: Zylindrische Beleuchtungsstärke
1,2m Höhe, Standard: 50 lx; für gute visuelle
Kommunikation: 150 lx
- Bildschirmarbeitsplätze: Anpassung an verbesserte
Entspiegelung der Bildschirme (bis zu 3000 cd/m²)



Einflussfaktoren auf den Energiebedarf



Installierte Leistung: $P_{\text{installiert}}$

Beleuchtungstechnik



Potential: 20% bis 35%

Reflexionsgrade



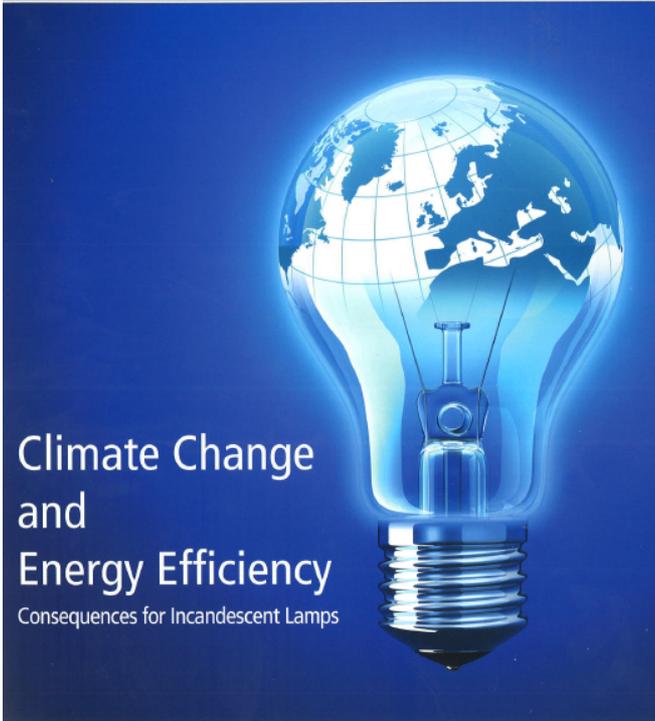
Potential: bis 20 %

EUP-Richtlinie: Glühlampenverbot

www.litg.de

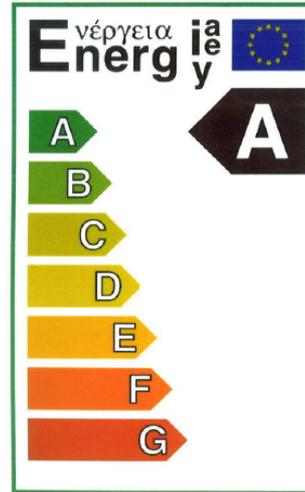
LiTG

German Lighting Society



Comments on the European Directives

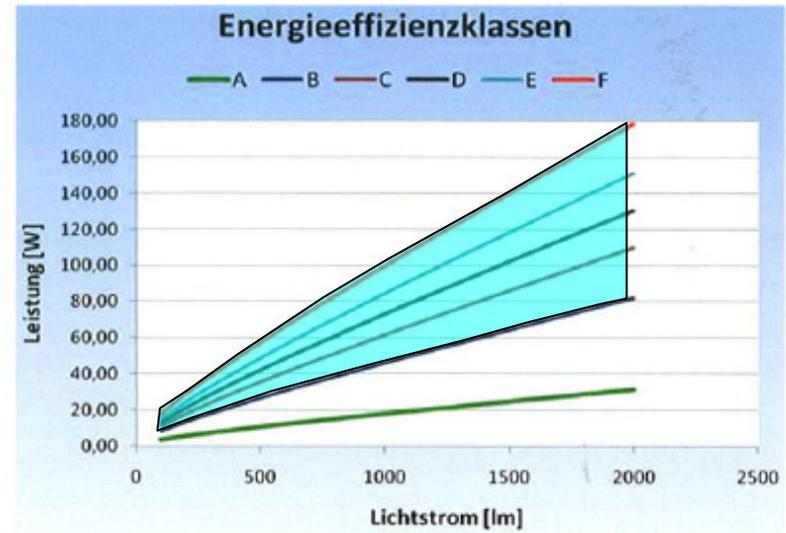
Published by Technisch-Wissenschaftlichen Ausschuss of LiTG
Written by Dr. Gert Wemmer



res and has to be displayed on the lamp packaging together with lumen output and wattage.

The calculation of energy efficiency classes puts the lumen output of the considered lamps in relation to their electrical power consumption. The result can be seen in fig. as upper limits for classes A to F.

Energy label for lamp marking (source EU regulation)



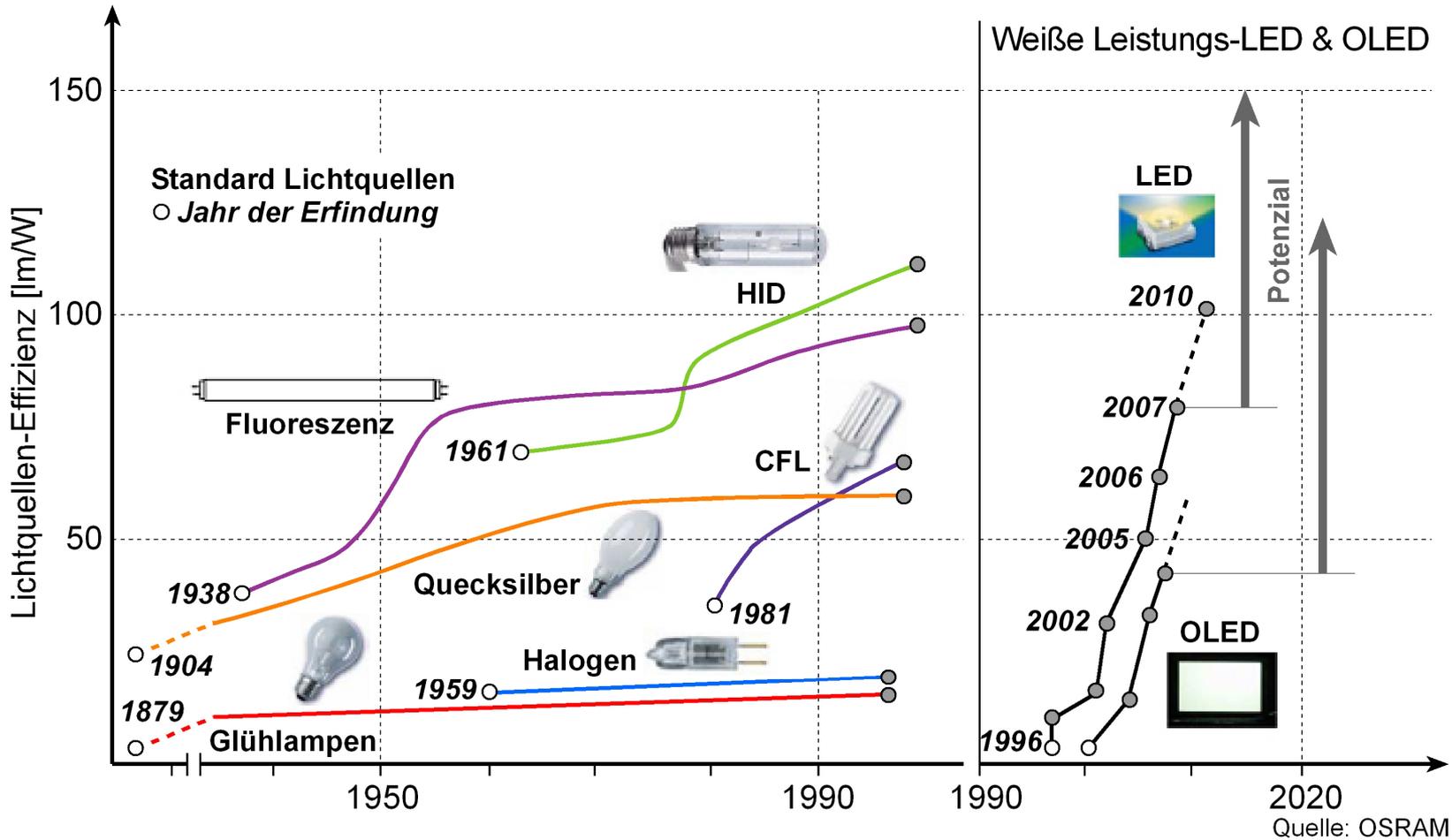
Energy efficiency classes (source we lite)

EUP: Glühlampenverbot

General Lighting Services/ Allgebrauchslampen Halogen	September							
	2009*	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
 clear/klar	15W 25W 40W 60W 75W 100W	15W 25W 40W 60W 75W 100W	15W 25W 40W 60W 75W 100W	15W 25W 40W 60W 75W 100W	Ban on all clear GLS lamps Verbot aller klaren GLS-Lampen			
 non clear/matt	Non clear GLS lamps to be replaced by CFLI (A) Matte GLS-Lampen werden von CFLI (A) ersetzt							
	<60 lm 60 lm 450 lm 725 lm >950 lm	<60 lm 60 lm 450 lm 725 lm >950 lm	<60 lm 60 lm 450 lm 725 lm >950 lm	<60 lm 60 lm 450 lm 725 lm >950 lm	Ban on all clear Halogen Class D&E Verbot aller klaren HAL Klasse D&E			Ban on Class C** Verbot Klasse C**
	Non clear GLS lamps to be replaced by Energy Class A products Matte GLS-Lampen werden von Produkten der Energieklasse A ersetzt							

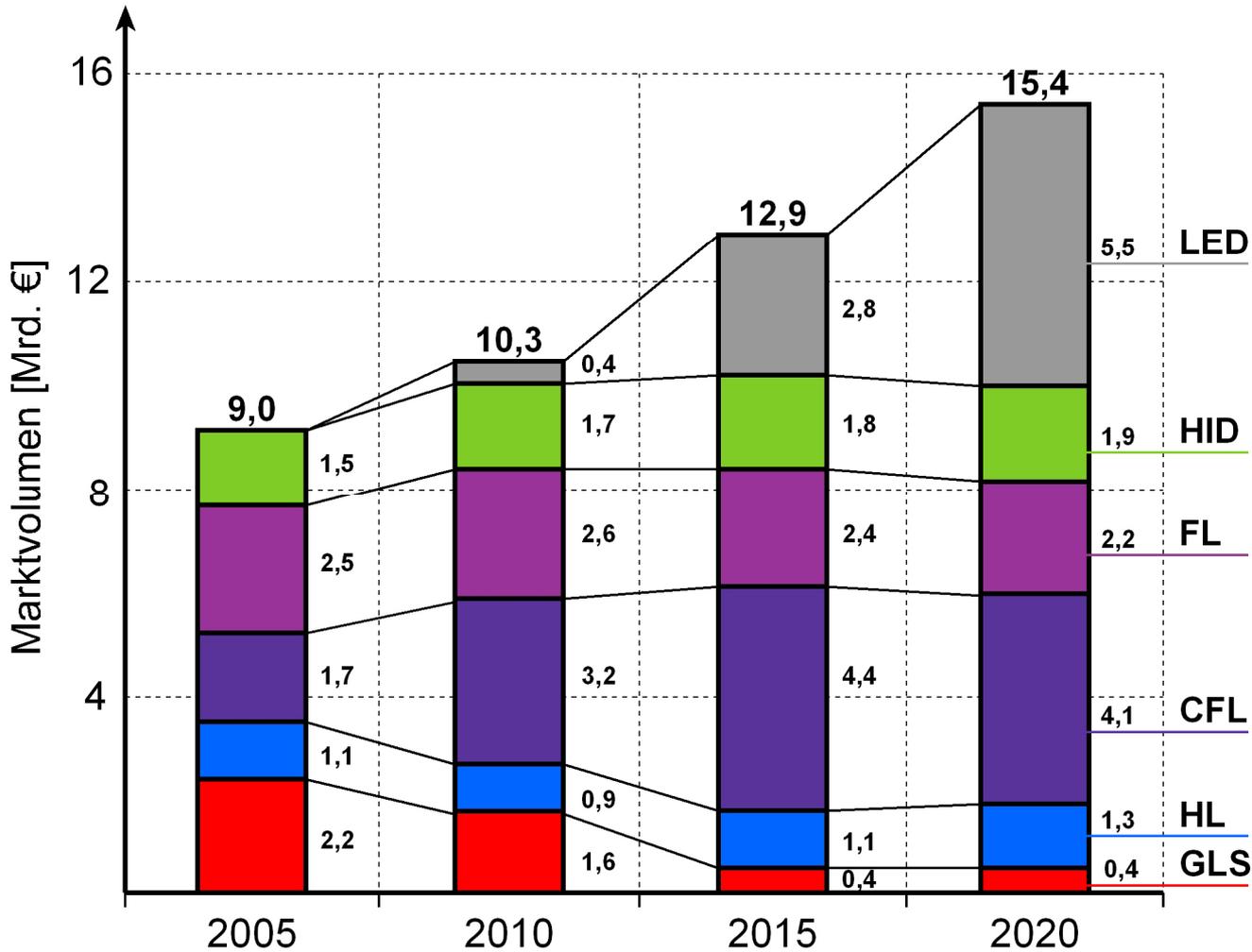
Quelle: LITG

Lichtausbeute: LEDs und OLEDs



LEDs und Allgemeinbeleuchtung

LEDs werden die Allgemeinbeleuchtung durchdringen



Datenquelle Osram

Lichterzeugung: Halbleiterlichtquellen: LEDs

- Funktionsprinzip:
 - Anregung dotierter Festkörperkristalle
 - Weißleuchtende LEDs durch Farbmischung oder Lumineszenzkonversion
- Eigenschaften
 - Geringe Größe, lange Lebensdauer, niedrige Ausfallraten, stoßfest, keine IR oder UV Strahlung
 - Lichtausbeuten heute bei ca. 95 lm/W für weiße LEDs, Potential bei 120 lm/W ?
- Technische Herausforderungen
 - Probleme der Wärmeabgabe
 - Farbkonstanz im Fertigungsprozeß
- Preise
 - Im Sinkflug: 2006: 80 € / 1000 lm; 2009: 10 - 20 € / 1000 lm
 - Zum Vergleich Leuchtstofflampe: ca. 1-2 € / 1000 lm



LEDs in der Allgemeinbeleuchtung

Substitutionstechniken:



LEDs in der Allgemeinbeleuchtung

LED T8 Neonröhre Leuchtstoffröhre Röhre Weiss 8W 60cm



Klicken Sie auf ein Bild für eine vergrößerte Ansicht

Durchschnittliche Produktbewertung:



€ 36,90

Preis inkl. gesetzl. MwSt., zzgl. **Versandkosten.**

Ab Lager lieferbar

Mögliche Versandländer:

Anzahl:

In den Warenkorb

Produktbeschreibung

LED T8 Röhre mit 174 LEDs in der Länge 60cm und einer Stärke von 3cm. Diese Röhren sind ein 1/1 Ersatz für Ihre herkömmlichen Leuchtstoffröhren / Neonröhren bei welchen Sie bis zu 90% Ihrer Energiekosten sparen können und sich nicht um den Kauf neuer Leuchtmittel kümmern müssen, da ihre Haltbarkeit der Leds bis zu 50000 Stunden beträgt. Bei einem Verbrauch von 8 Watt erzielen Sie eine ungefähre Lichtausbeute von 40 Watt. 230 Volt 5500 Kelvin Lichtfarbe tageslichtweiss. Leuchtkraft laut Hersteller 750 Lumen. Einfach die alte Neonröhre herausdrehen, Starter herausdrehen und falls möglich (aber nicht nötig) den Kondensator entfernen - LED Röhre einstecken - fertig. Leuchtdioden Beleuchtung für Zuhause Arbeitsplatz Büro Praxis Geschäft Garage Schaufenster Werkstatt Wohnzimmer Küche Business und Industrie - für überall. ...

T 5 Leuchtstofflampe:



Ca. 3 €

FH 14/865

Energieeffizienzklasse A,

Lichtstrom 1100lm,

Lampenleistung 14W, Mittlere

Nennlebensdauer 20000h, Sockel

G5, Farbwiedergabestufe 80-89

(Klasse 1B), Farbtemperatur

6500K, Lampenform Stab,

Lichtfarbe 865, Rohrdurchmesser

16mm, Länge 549mm,

Ringdurchmesser 16mm, in

Verbindung mit Warmstart-EVG

20.000 Stunden mittlere

Lebensdauer

LEDs in der Allgemeinbeleuchtung

Substitutionstechniken:



© brightlight



© Osram

Neue Lösungen: Konstruktive Integration Lampe und Leuchte, flächiges Licht



© nimbus



© Philips



© Designspotter, Schoemaker

Effektive Betriebszeit: t_{effektiv}

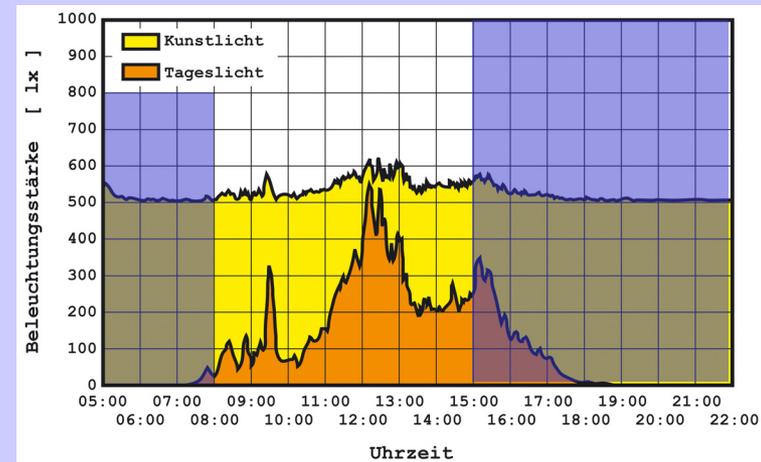
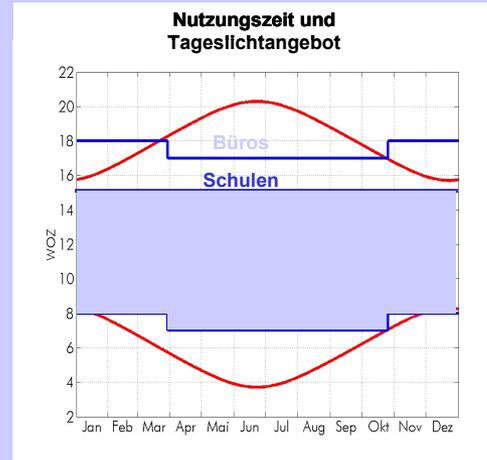
Anwesenheit



- Bewegungsmelder
- Zeitschaltungen

Potential: bis 25 %

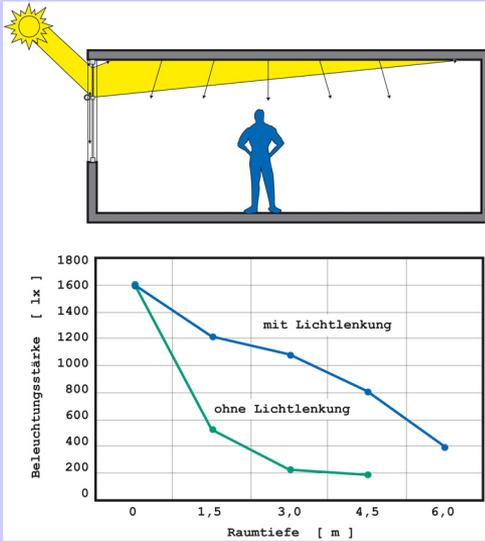
Tageslicht



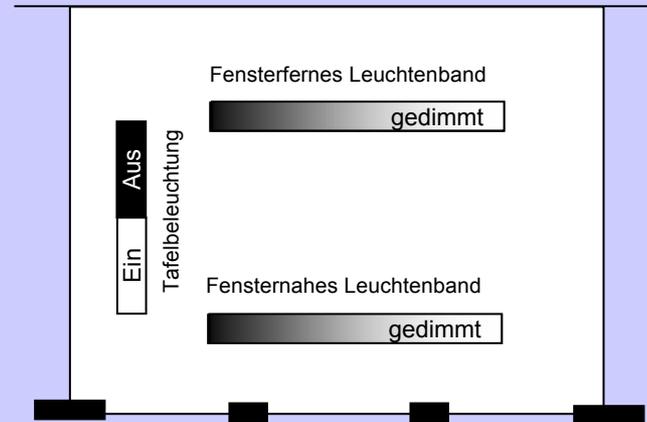
Potential: über 50%

Effektive Betriebszeit: t_{effektiv}

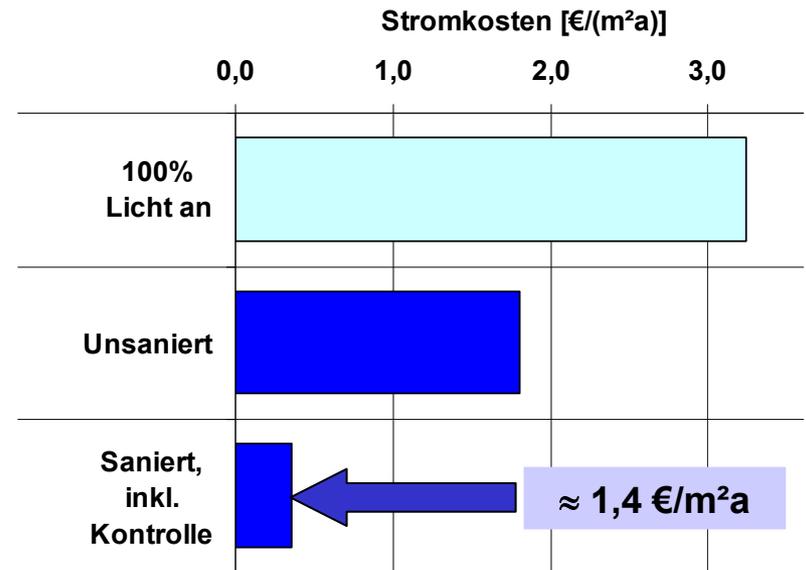
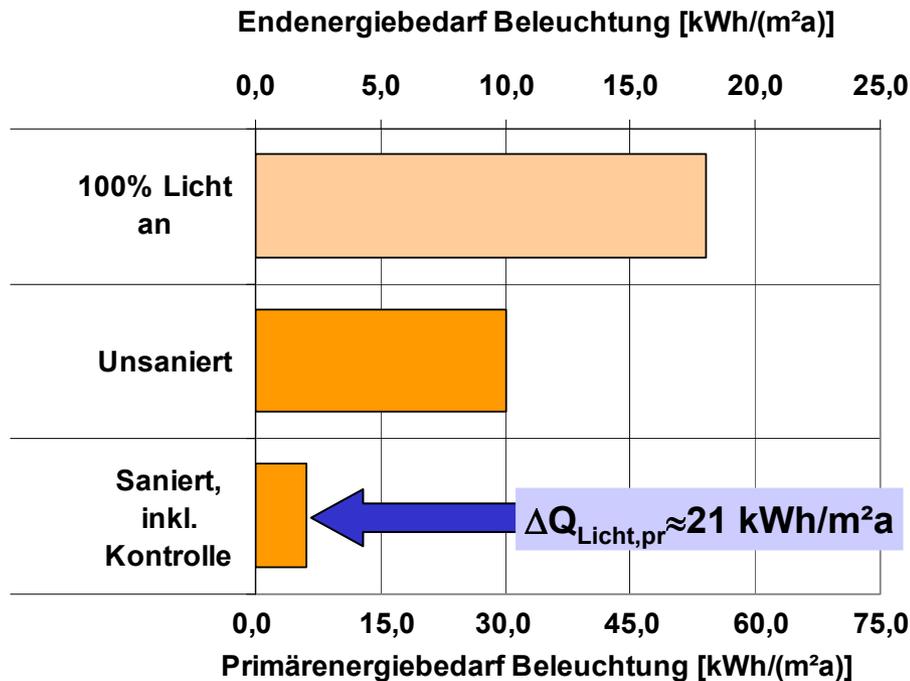
Verbesserung Tageslichtversorgung



Tageslichtabhängige Kunstlichtkontrolle



Beispiel: Energiebedarf / Stromkosten Klassenraum



- Klassenzimmer: 50 m²
- Nutzungsdauer der Beleuchtungsanlage: 15 Jahre
- Mögliche Investitionen: 600 € -750 €

Beispiel: Strategien Sanierung

Potential Beleuchtung: ca. 20 kWh/m²a, primär

„Rein Energetisch
Motivierte
Sanierung“

„Einbeziehung von
Sowieso -
Maßnahmen“

Sowieso
- Leuchten
- Anstriche
- Sonnenschutz

Investitionen
- Leuchten
- Anstriche
- Sonnenschutz
- Kontrollsysteme

Investitionen
- konventionelle
Kontrollsysteme
- Tageslichtfunktion
bei Sonnenschutz

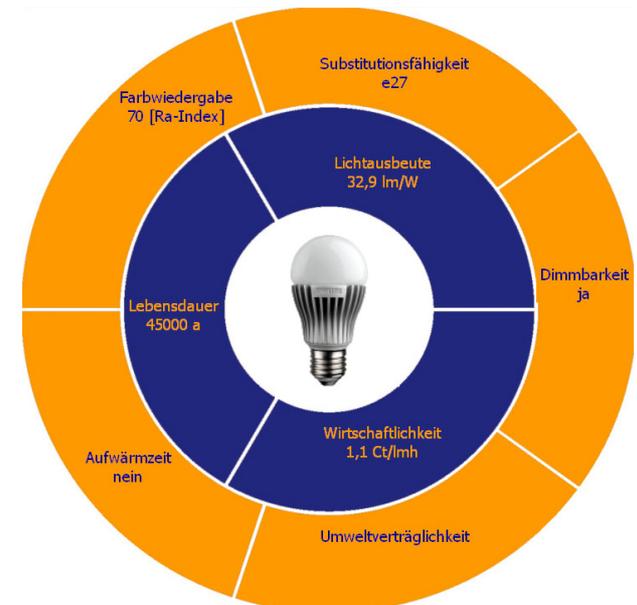
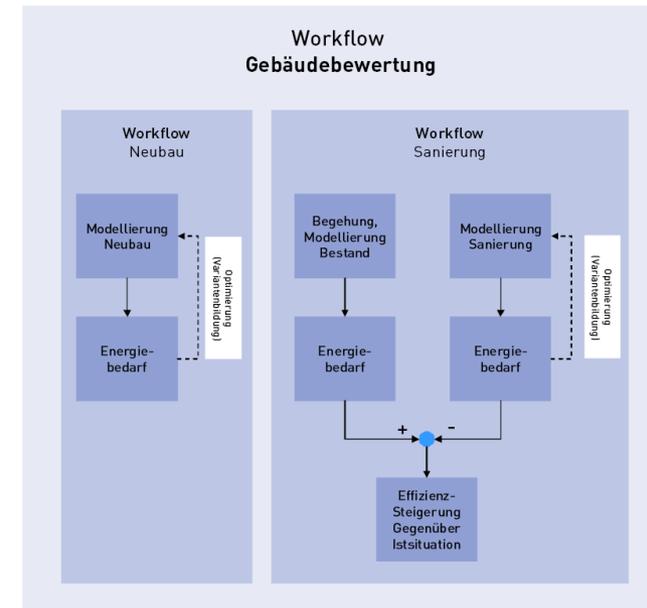
unwirtschaftlich

wirtschaftlich

Planungswerkzeuge

- DIN V 18599-4, EN 15193
- Beleuchtung mittlerweile Standard in Energiesoftware
- Lichtsoftware (frei verfügbar)
 - DIALLUX
 - RELUX
 - Spezialtools:
 - ENBW „Licht-Experte“
 - Fassadenauslegung
 - ...

ENBW Lichtexperte



Planungswerkzeuge

- DIN V 18599-4, EN 15193
- Beleuchtung mittlerweile Standard in Energiesoftware
- Lichtsoftware (frei verfügbar)
 - DIALLUX
 - RELUX
 - Spezialtools:
 - ENBW „Licht-Experte“
 - Fassadenauslegung
 - ...

The screenshot displays a software interface for lighting simulation, organized into several sections:

- Fassade (Facade):** Shows three views: 'System' (Behang Referenzsystem), 'Fensterflächenanteil' (40%), and 'Typ' (Glasdoppelfassade verplast).
- Künstliches Beleuchtungssystem (Artificial Lighting System):** Includes 'Installierte Leistung' (12,00 W/m²), 'Wartungswert der Beleuchtungsstärke' (500 lx), 'Kontrollsystem' (Geregelt: An / Aus), 'Systempotential' (Installationsbus 1), and 'Kontrollpunktposition' (Raummitte).
- Varianten:** Selected variant is 'gewählte Variante : Raum 1'.
- Ergebnisse (Results):**
 - relative, jährliche Nutzungszeit:** A heatmap and bar chart showing usage over a 3m x 4m area. Legend: 0% (dark blue) to >75% (light blue).
 - relative, jährliche Nutzbelichtung [%]:** A bar chart showing average relative annual lighting levels for two control points: 71% and 64%.
 - Elektrische Energie - Kunstlicht [kWh/m²a]:** Total energy consumption of 14 kWh/m²a.
 - Primärenergie - Kunstlicht [kWh/m²a]:** Total primary energy consumption of 41 kWh/m²a.
- Ergebnisse - Variantenvergleich (Results - Variant Comparison):** A bar chart comparing energy consumption for 'Raum 1' (14 kWh/m²a) and 'Raum 2' (7 kWh/m²a).

Ausblick

- **Beleuchtungsqualität:**
 - DIN EN 12464-1: Erhöhte Anforderungen

- **Beleuchtungskomponenten:**
 - EUP-Richtlinie
 - Neue Lichtquellen kommen
 - Zunächst differenziert zu betrachten

- **Beleuchtungssysteme**
 - Verschärfung Anforderungen (EnEV 2012)
 - Erhöhte Anforderungen an Lichtmanagement