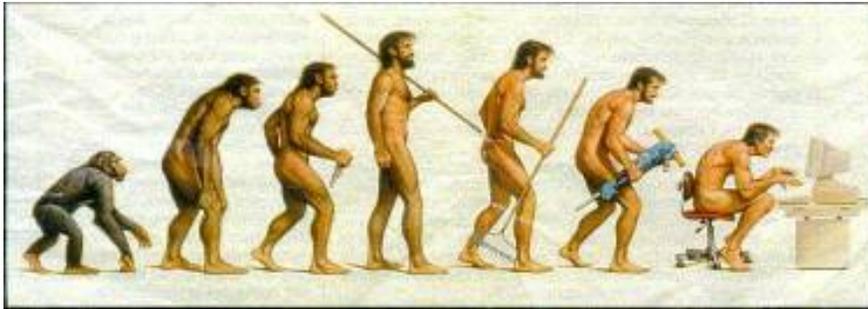


# Energieeffiziente Beleuchtung - Trends und Chancen

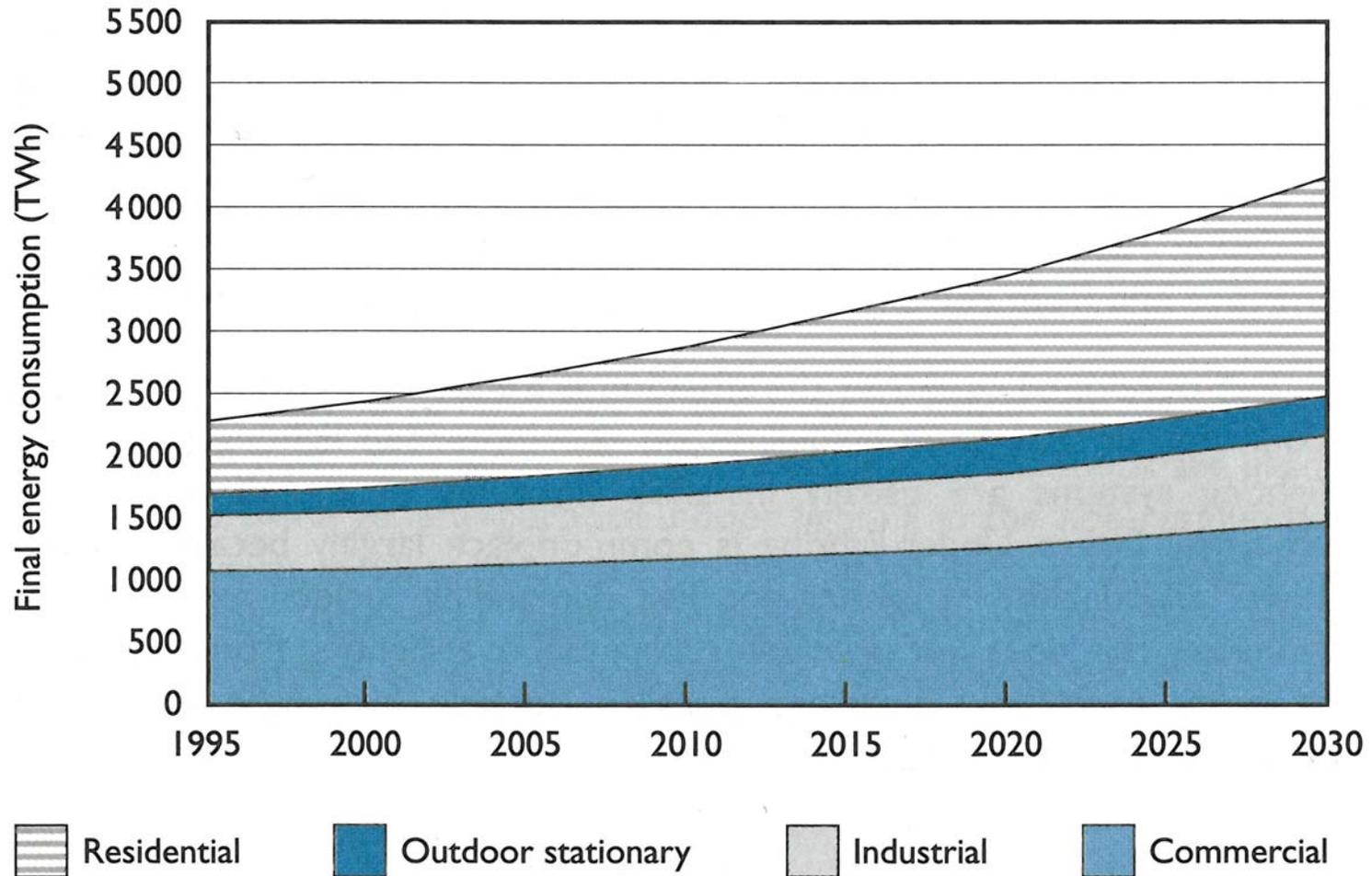
Wilfried Pohl





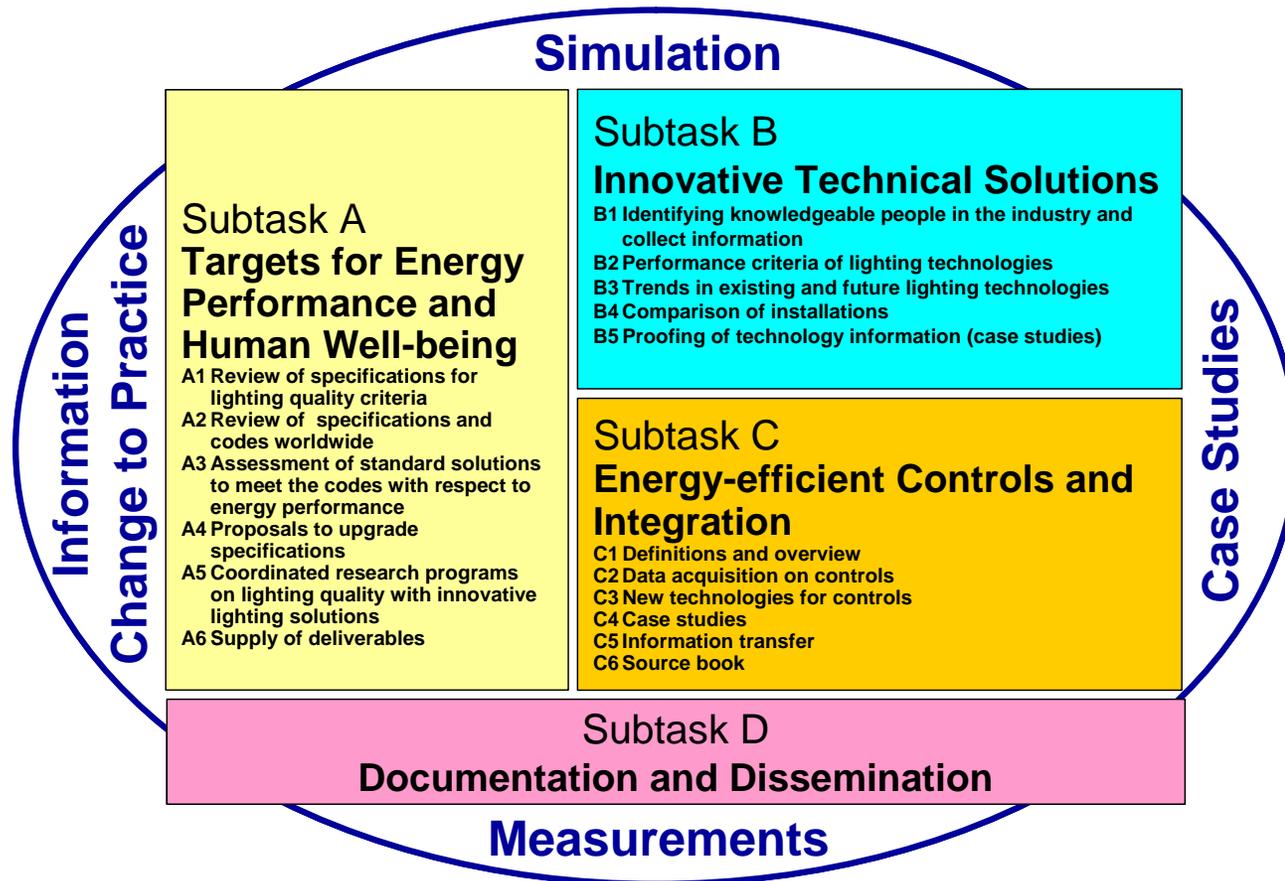
Amerika um  
23:00 ...

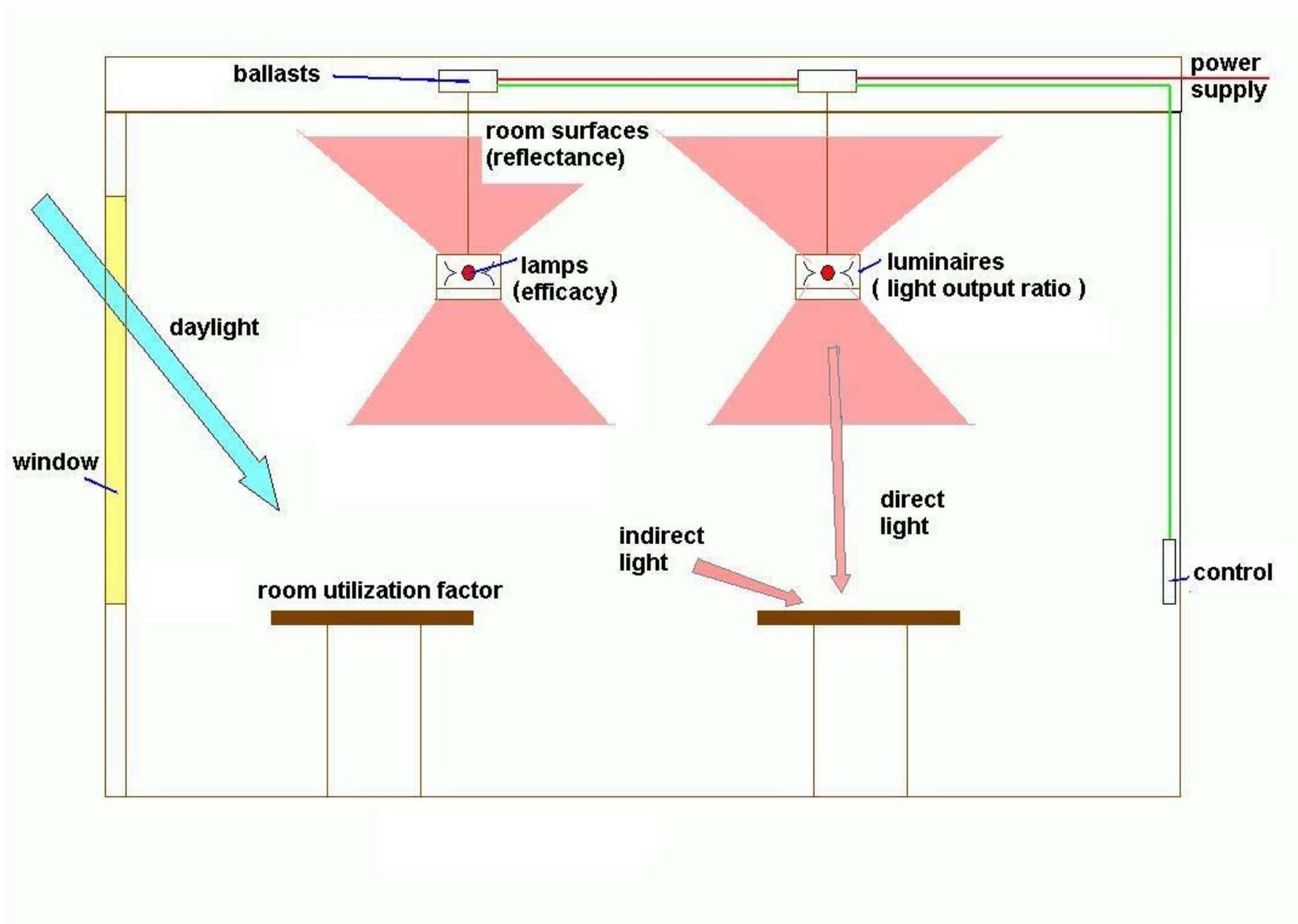


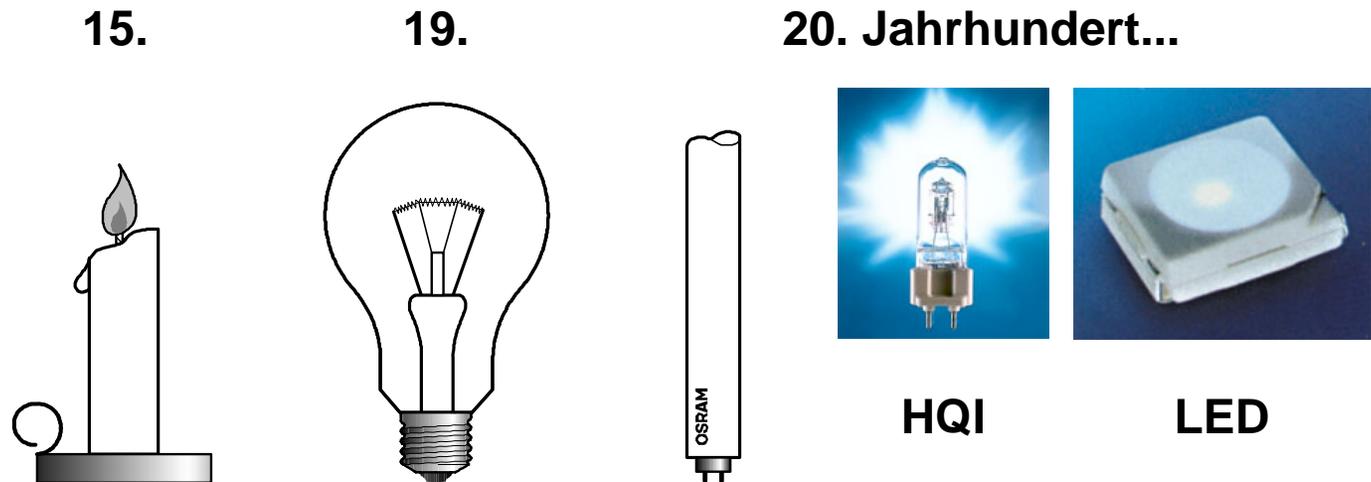


**(OECD/IEA 2004)**

(Energy Conservation in Buildings and Community Systems (ECBCS))







**Lichtausbeute  
lm/W**

< 1

10 – 15

70 – 104

70 – 190

50

**Wirkungs-  
grad (rel.)**

< 1%

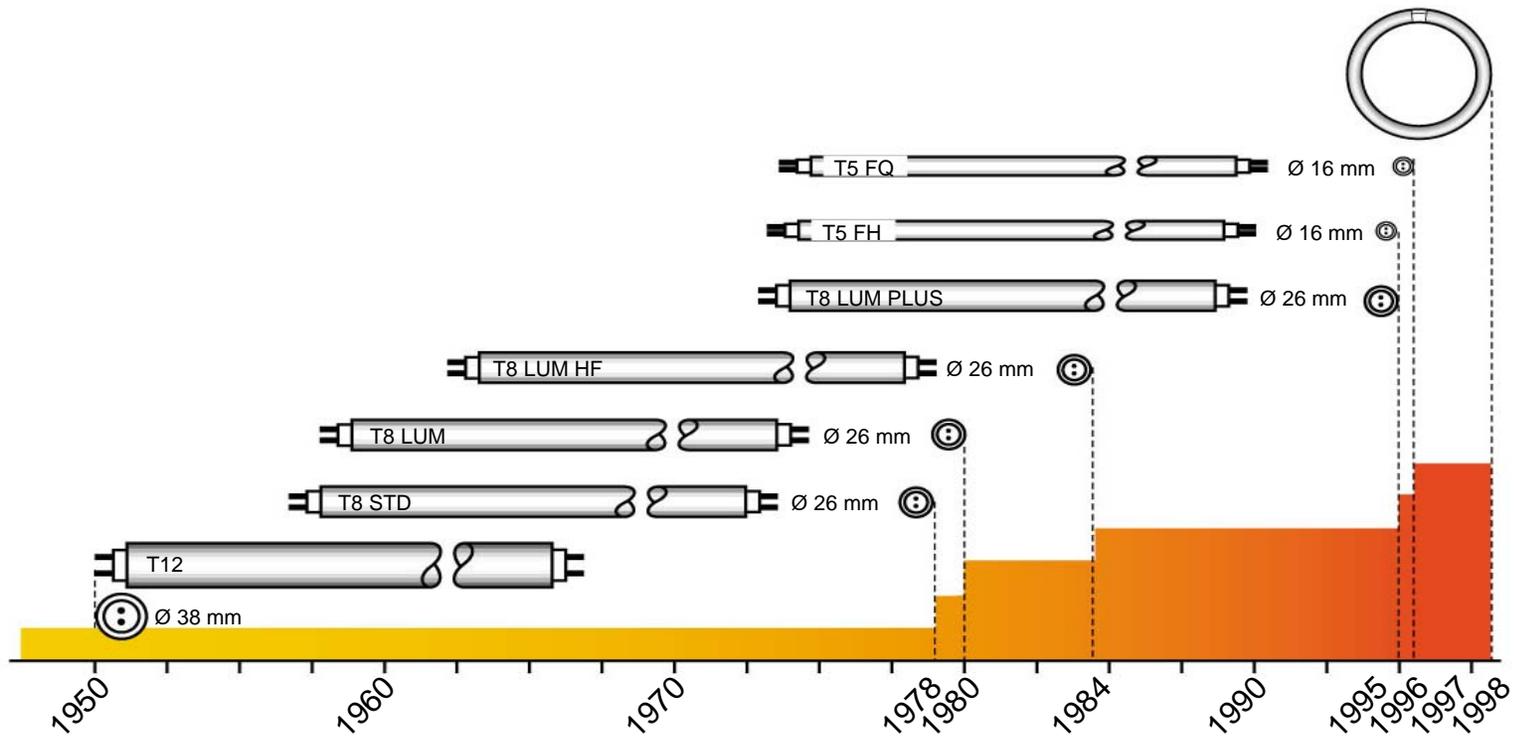
5 – 9%

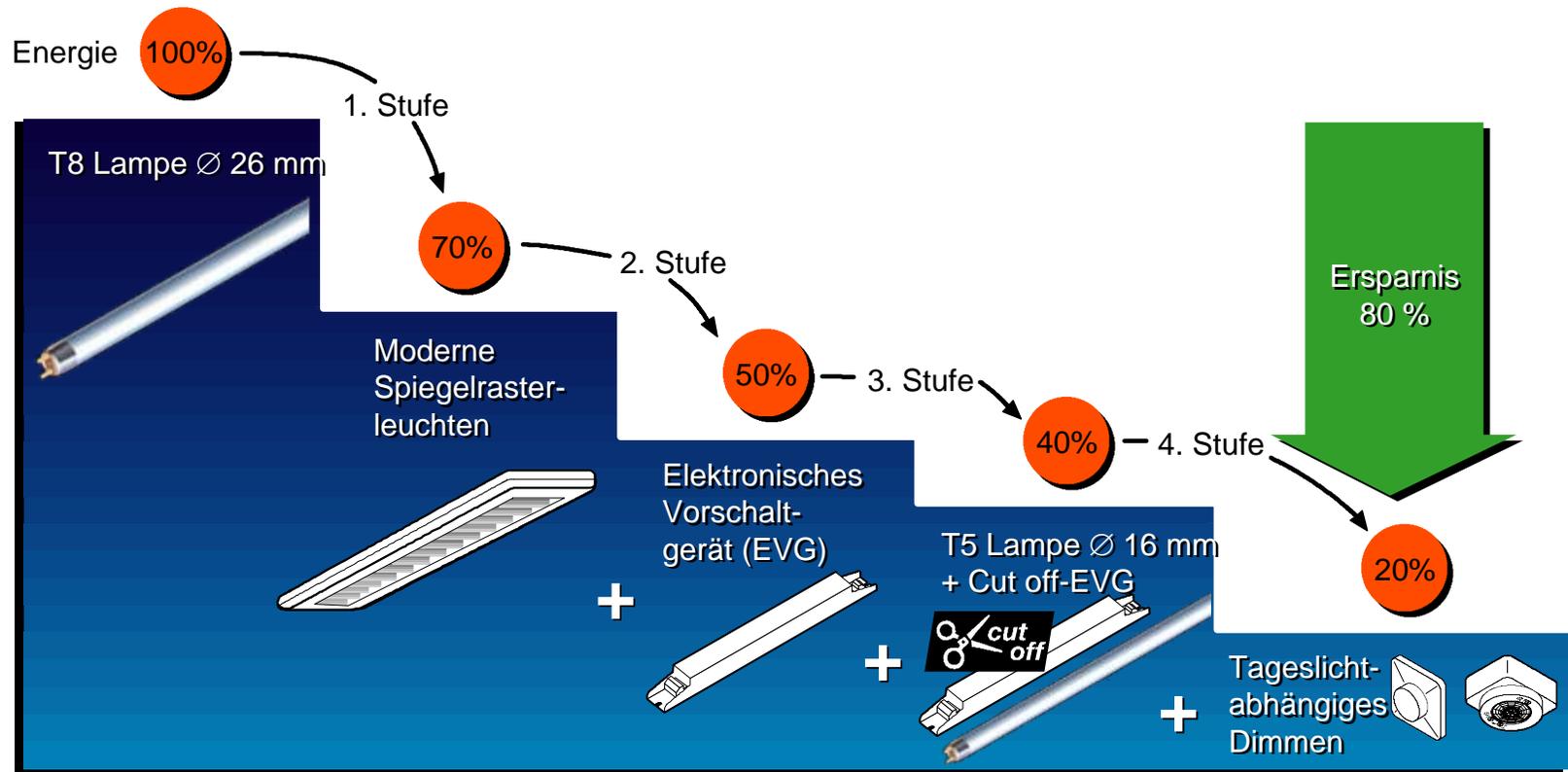
25 – 30%

30 – 35%

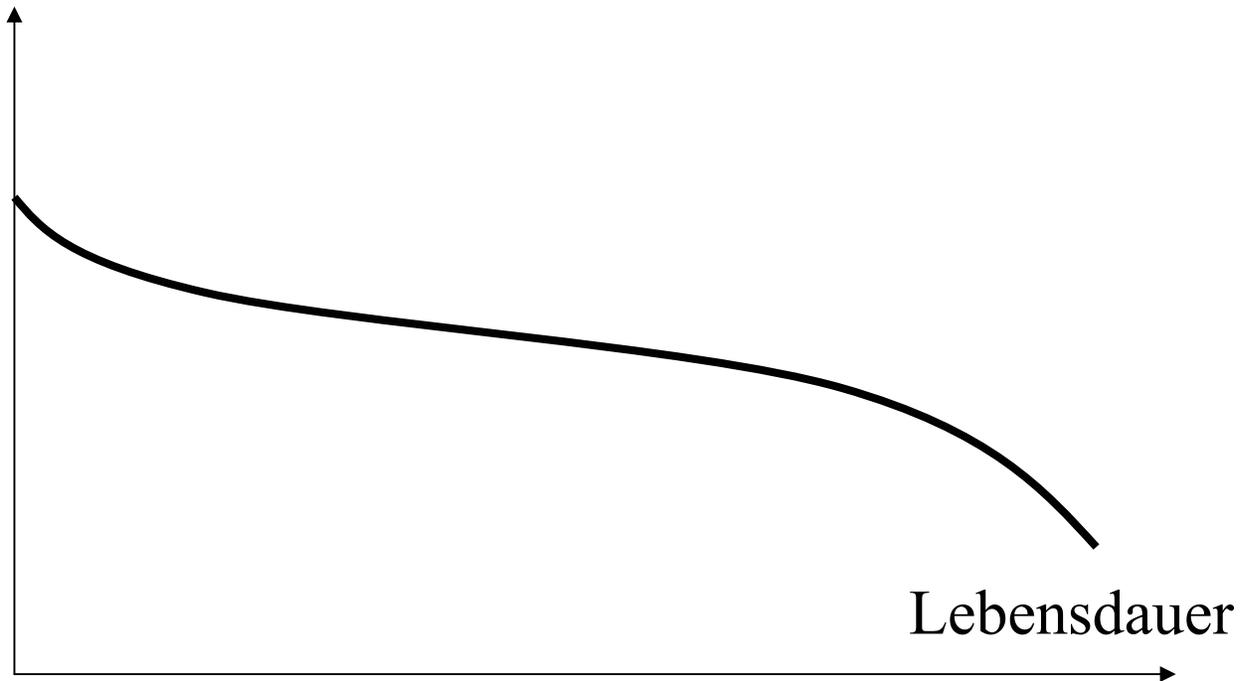
20 – 30%







Lichtstrom



Mangelnde Wartung verringert die Beleuchtungsqualität  
und  
verschwendet hochwertige elektrische Energie !

Ein Wartungsplan beinhaltet regelmäßige(n):

- Leuchtmittel-Tausch (vor Ausfall !)
- Austausch anderer Komponenten (z. Bsp. Betriebsgeräte)
- Reinigung (Leuchten, Tageslichtsysteme, Raum)
- Erneuerung bzw. Austausch alter, antiquierter Systeme und Komponenten

## Austausch von 8.000 Leuchten



Refurbishment of historic „Ritter Lantern“, City of Amsterdam, Netherlands



EXISTING LANTERN  
SON-T 50W

$E_{\text{mean/street}} = 2.6 \text{ lx}$

15 W Energy-Saving

20 € Savings/Lantern  
(operation cost a year)

3.400 Lanterns

68.000 € Total Savings  
(operation cost a year)

Power:  $\times \frac{2}{3}$



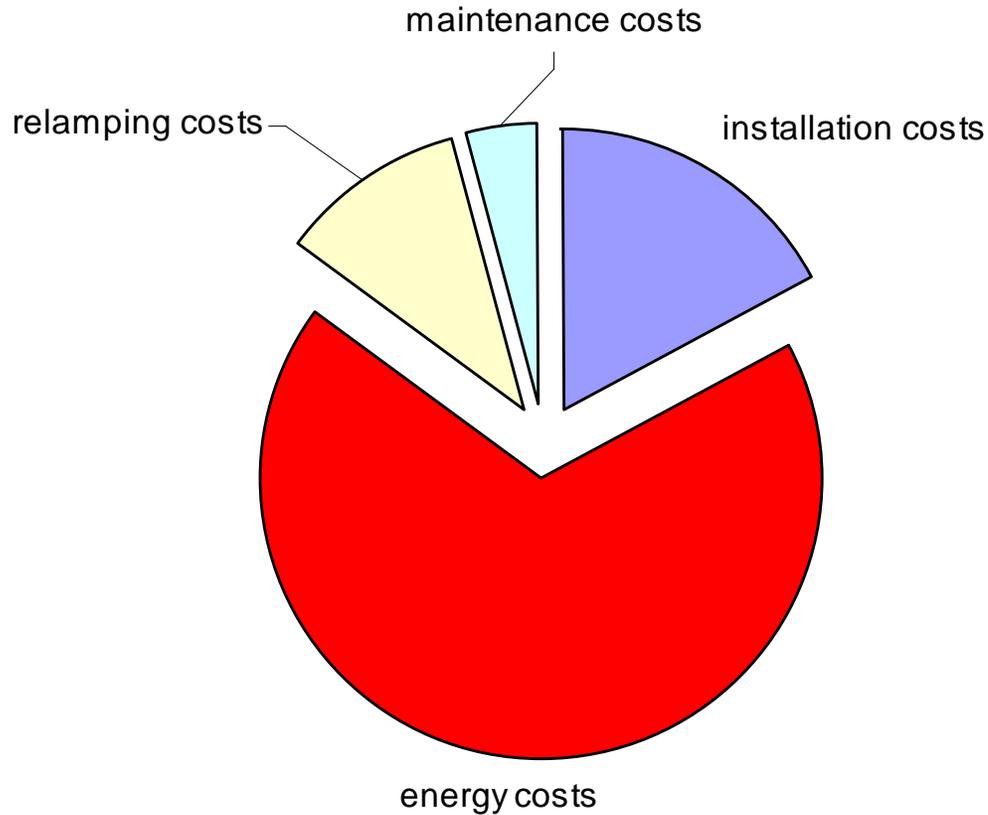
Illuminance:  $\times 3$



NEW RITTER LANTERN  
CDM-T 35W

$E_{\text{mean/street}} = 7.5 \text{ lx}$

composition of total costs (final values)



Gesamtkosten 15,- €/Jahr.m<sup>2</sup>

$$\eta_{utilization} = f_{direct} + f_{indirect} \Rightarrow f_{indirect} = \frac{A_{workplane}}{A_{room}} \cdot \frac{\rho_{mean}}{1 - \rho_{mean}}$$

Beispiel: Büroraum  $A_{Nutzebene}/A_{Raum} = 30\%$

zusätzlicher **Indirektanteil** über Vielfachreflexion an den  
Raumoberflächen (Anteil  $f_{indirekt}$ )

$$\rho_{mittel} = 0,2 > f_{indirekt} = \mathbf{8\%}$$

$$\rho_{mittel} = 0,7 > f_{indirekt} = \mathbf{70\% !!}$$

- Nutzung von **Tageslicht**, Kunstlicht nur ergänzend
- effiziente Kunstlicht-Konzepte, **helle** Oberflächen

## Energieeffiziente Lichtinstallationen

- intelligente und energieeffiziente **Beleuchtungskonzepte** (Raumwirkungsgrad, inklusive Tageslichtnutzung)
- Gebrauch hochwertiger **Leuchten** (Wirkungsgrad) und **Leuchtmittel** (Lichtausbeute)
- intelligente **Regelung** (Dimmung bei Tageslicht, Ausschalten wenn nicht benötigt)



**zukunft haus**  
Energie sparen. Wert gewinnen.

## ENERGIEPASS

### Abbildung des Gebäudes

Nummer: dena 01-075-0018      Erstellt am: 15. Januar 2004

Objekt: Hauptstrasse 28, 10456 Berlin

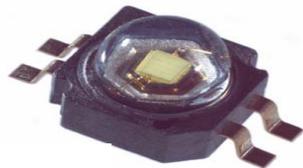
#### Gebäudefoto

Dieses Gebäude hat einen Energiebedarf von **182 kWh/(m²a)**

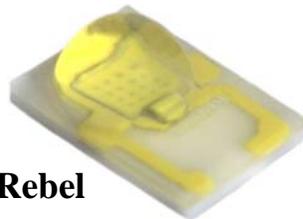
Abbildung des Gebäudes

Eigentümer: K. Wertbau AG  
Müllerstr. 182  
10456 Berlin

Aussteller: Architekturbüro Meyer  
Fassadenstr. 182  
10123 Berlin



**Luxeon  
K2**



**Rebel**





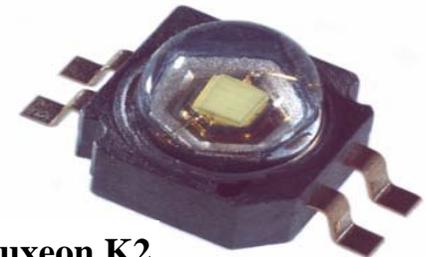
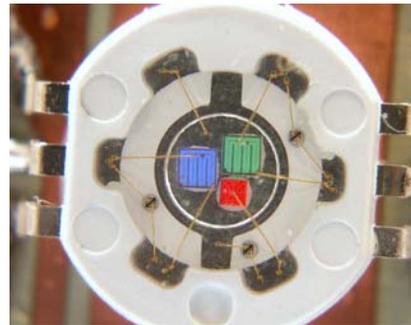
Cree XLamp



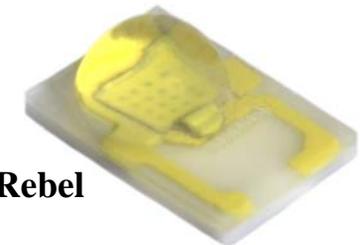
Osram Golden Dragon



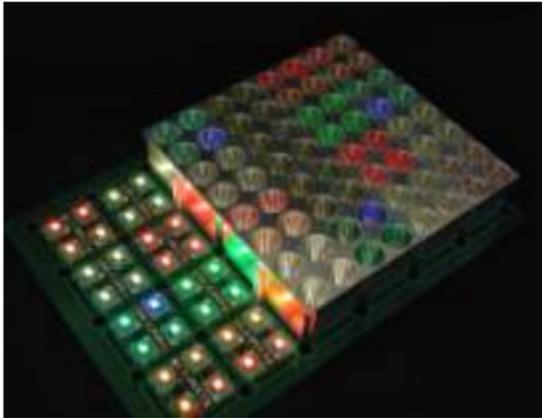
Lumileds: Luxeon I



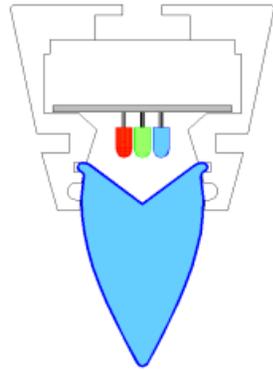
Luxeon K2



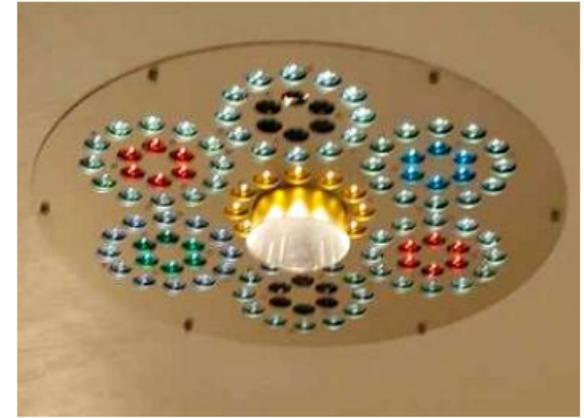
Rebel



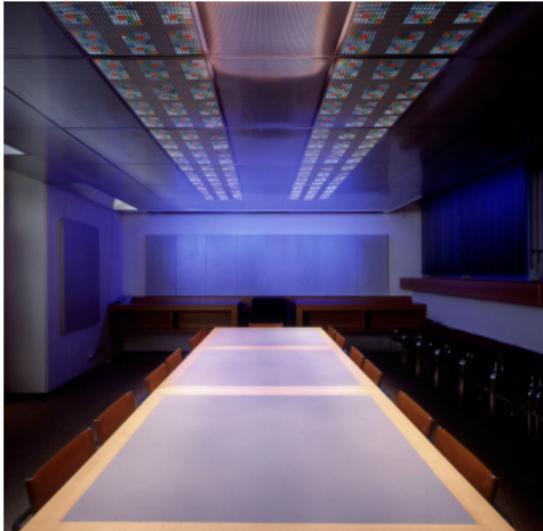
Metalised reflective component to generate a narrow beam angle



HESS "Millennio"  
Aspheric lens mixing RGB-LED's for street lighting application



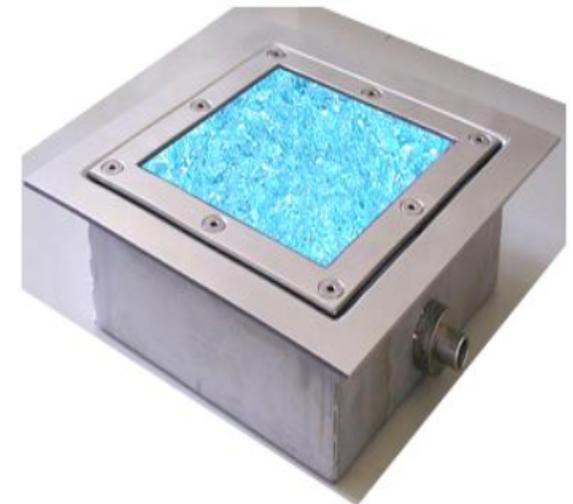
LEDs combined with halogen lamp for adjustable ambient lighting



Conference room with LED



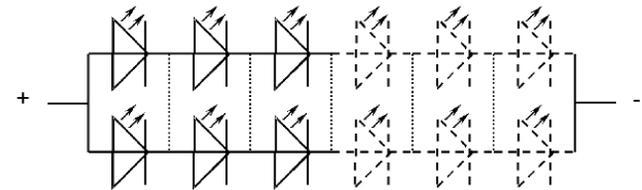
TRUMPF "iLED 5" Surgical Light



BERNDORF BÄDERBAU "Lichtfliese"



Metallbearbeitung > Elektronikindustrie



## Fassadenbeleuchtung / Effektbeleuchtung



## Gastronomie und Wellness



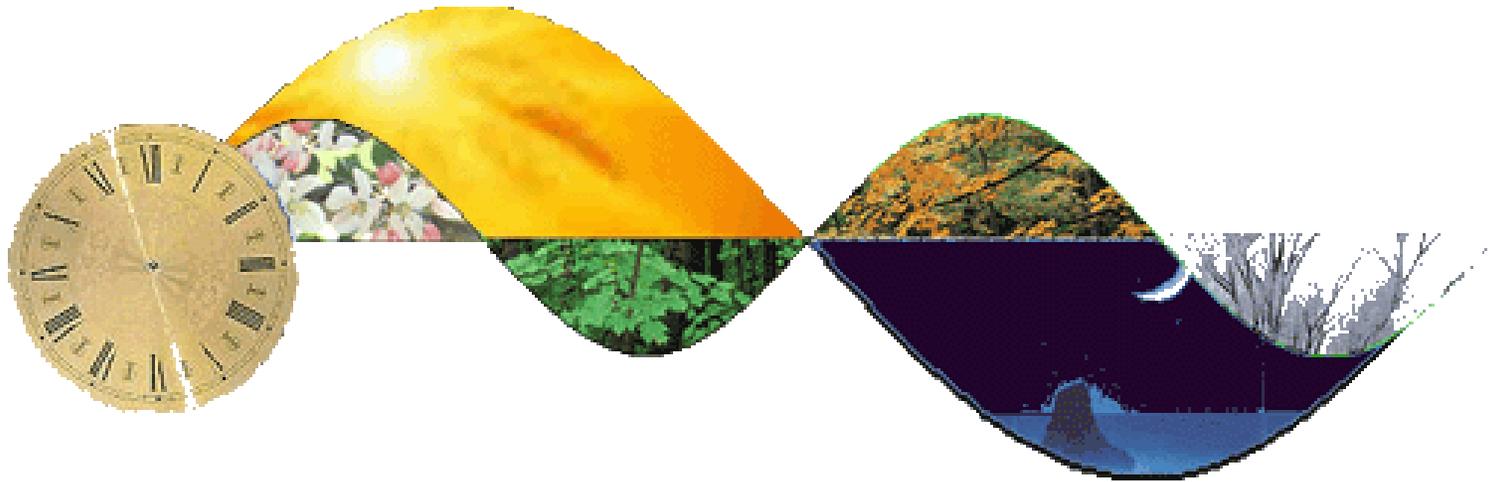


- **Sehen (Information)**
- **Gefühle (Stimmung)**
- **Gesundheit**

*visuelle Effekte*

*Nicht  
visuell*





**maßgeschneiderte Spektren** für verschiedenste Anwendungen  
(Aktivitäten)



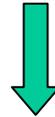
LED's

**mehr Tageslicht** (biologisch gesehen leben wir in der Dämmerung)  
**mehr Kunstlicht ?**

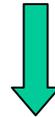
## **EC Regulation 2002/91/EC**

### ***Energy Performance of Buildings Directive (EPBD)***

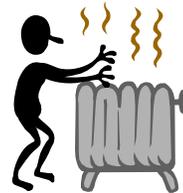
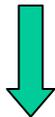
ca. 200 Mio. Gebäude in der EU



verbrauchen ca. 45% der Endenergie der EU



2/3 Wohnen	1/3 Geschäftsgebäude
------------	----------------------



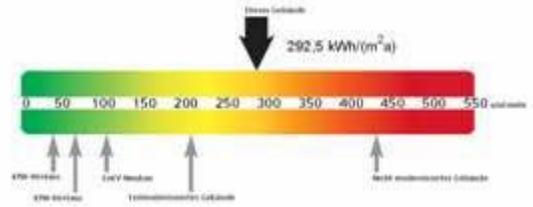
**Klimawandel ?**  
**Energieresourcen ? Wirtschaft ?**

**zukunft haus**  
Energie sparen. Wert gewinnen.

## ENERGIEPASS

Nummer: dena 01-075-0018      Erstellt am: 15. Januar 2004

### Gesamtbewertung



Gebäudetyp/Nutzungsart	Mehrfamilienhaus / Wohnen
Adresse	Hauptstraße 28, 10456 Berlin
Eigentümer	K. Wertbau AG
Baujahr Gebäude	1928
Baujahr Heizungsanlage	1982
Anzahl Wohneinheiten	9
Beheizte Wohnfläche	575 m <sup>2</sup>
Energiepass erstellt mit	<input checked="" type="checkbox"/> Ausführlichem Verfahren <input type="checkbox"/> Kurz-Verfahren

**Eigentümer**  
K. Wertbau AG  
Müllerstr. 182  
10456 Berlin  
030 765 54 32

**Aussteller**  
Architekturbüro Meyer  
Fassadenstr. 182  
10123 Berlin  
Hans Meyer



**zukunft haus**  
Energie sparen. Wert gewinnen.

## ENERGIEPASS

### Abbildung des Gebäudes

Nummer: dena 01-075-0018      Erstellt am: 15. Januar 2004

Objekt: Hauptstrasse 28, 10456 Berlin 1

### Gebäudefoto

Dieses Gebäude hat einen Energiebedarf von

**292 kWh/(m<sup>2</sup>a)**

Abbildung des Gebäudes



**Eigentümer**  
K. Wertbau AG  
Müllerstr. 182  
10456 Berlin

**Aussteller**  
Architekturbüro Meyer  
Fassadenstr. 182  
10123 Berlin



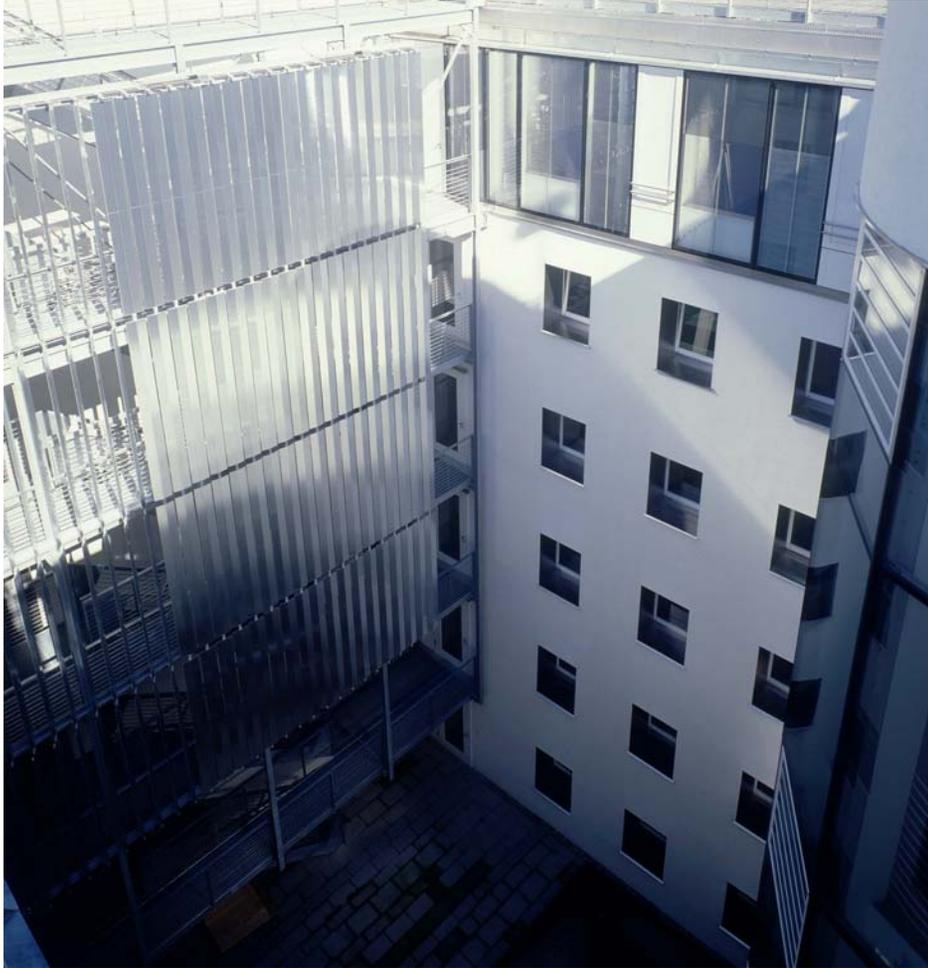
verstärkt Nachfrage nach

- energieeffizienter Beleuchtung
- Tageslichtnutzung (inklusive sommerlicher Wärmeschutz, verringert Kühllasten !)















+

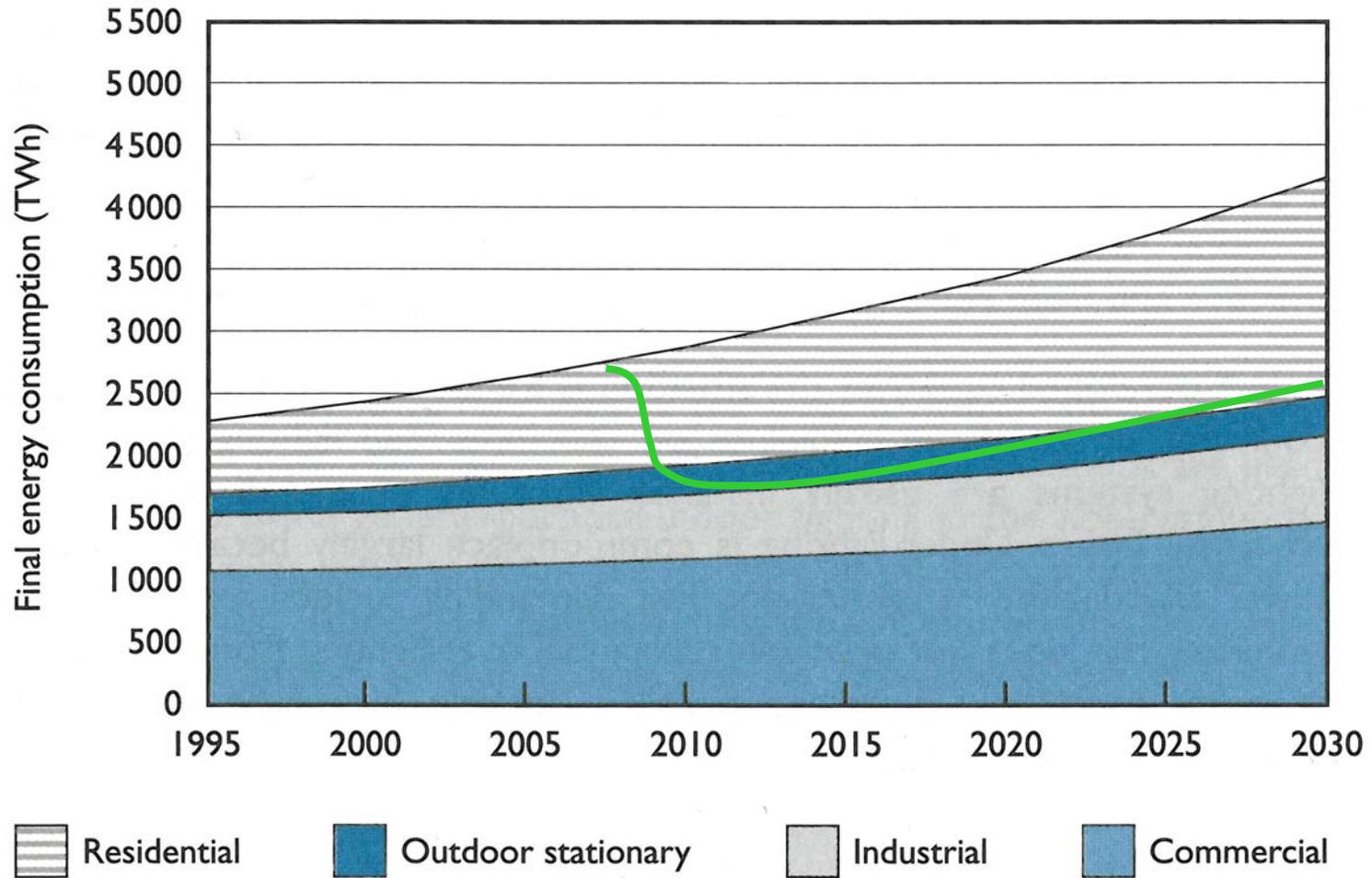
- **Einsatz moderner, energieeffizienter Techniken (inkl. Regelung)**
- **Lebens-Zyklus-Kosten betrachten**
- **Energiepaß > Tageslichtnutzung**

-

- **zunehmende Anforderungen, neue Anwendungen (Licht&Gesundheit, Stadtbeleuchtung, ..)**



**Wachstum eindämmen realistisch  
30% Reduktion möglich ?**



(OECD/IEA 2004)

DANKE !

wilfried.pohl@

bartenbach.com

www.bartenbach.com