

Energieeffiziente Sanierung von Beleuchtungsanlagen in Schulen



Jan de Boer
Fraunhofer-Institut für Bauphysik

Anforderungen an Beleuchtungstechnik

Unterrichtsräume

Feste Sitzplatzanordnung



$E_m=300 \text{ lx}$, $UGR \leq 19$

Variable Sitzplatzanordnung



Fachräume



$E_m=500 \text{ lx}$, $UGR \leq 19$

Quelle: FGL

Sonstige Nutzungen

Sport



$E_m=300 \text{ lx}$, $UGR \leq 22$

Bibliotheken



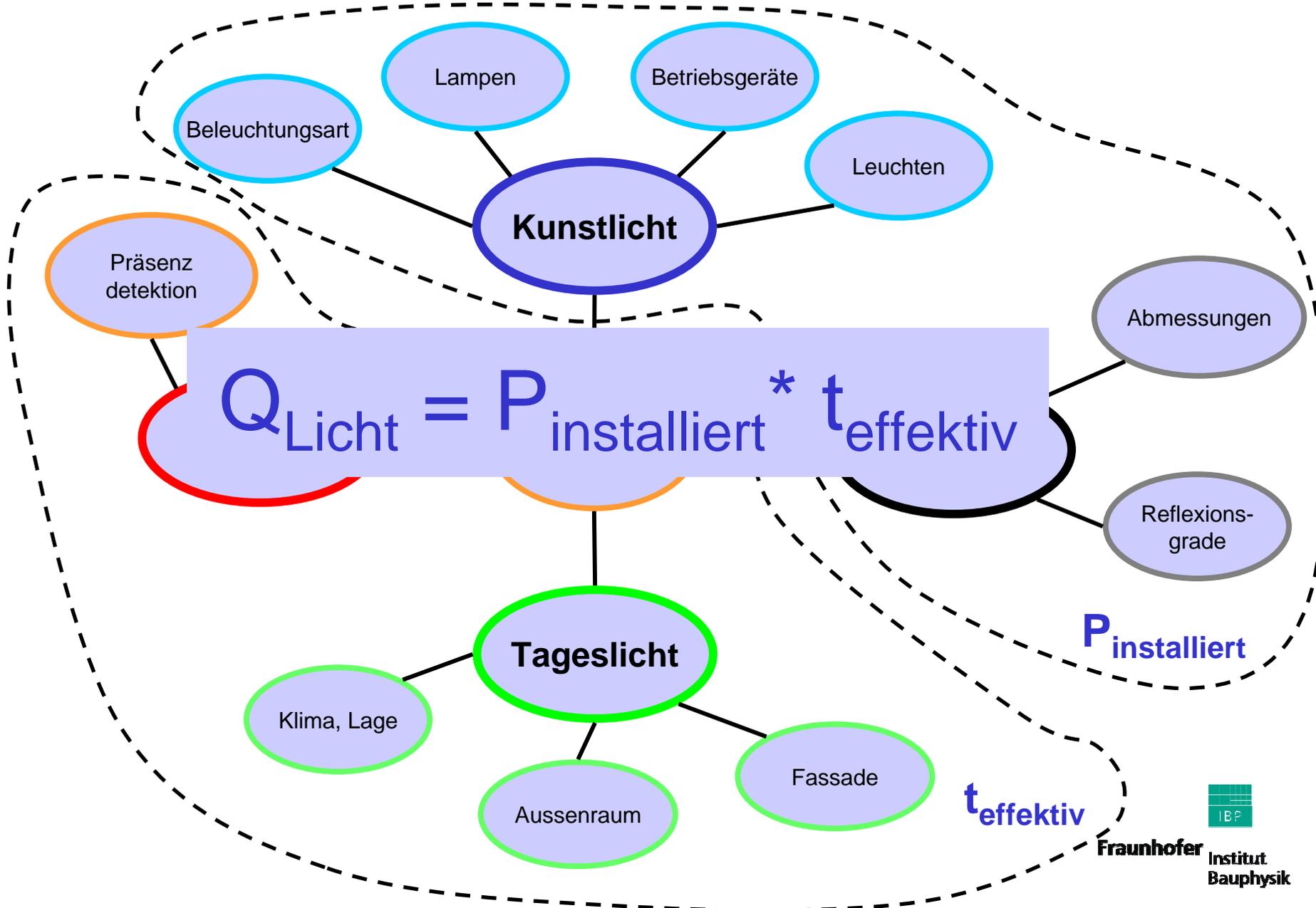
$E_m=200/500 \text{ lx}$, $UGR \leq 19$

Gemeinschaftsräume
Aufenthalt



$E_m=200 \text{ lx}$, $UGR \leq 22$

Einflussfaktoren auf den Energiebedarf



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

Beleuchtungstechnik



Potential: 20% bis 35%

Reflexionsgrade



Potential: bis 20 %

Effektive Betriebszeit: t_{effektiv}

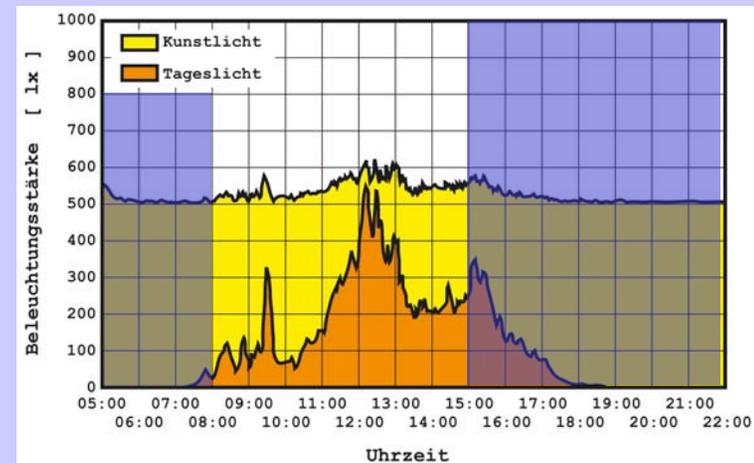
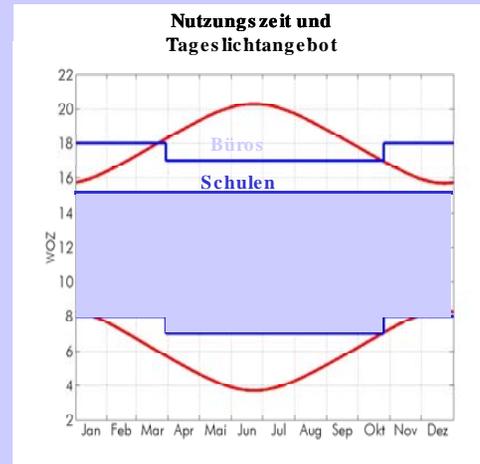
Anwesenheit



- Bewegungsmelder
- Zeitschaltungen

Potential: bis 25 %

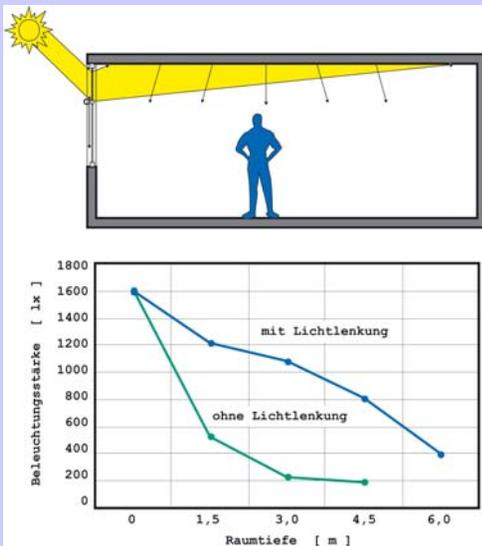
Tageslicht



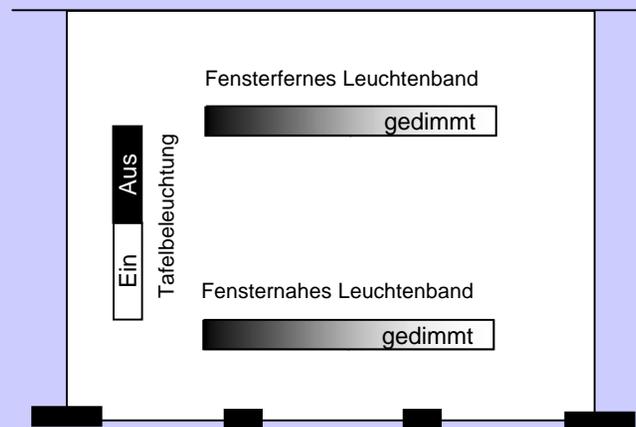
Potential: über 50%

Effektive Betriebszeit: t_{effektiv}

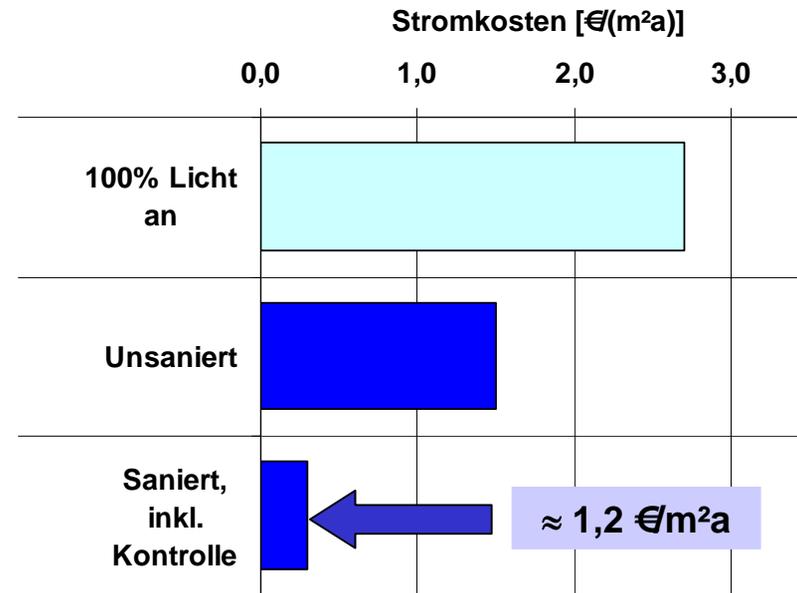
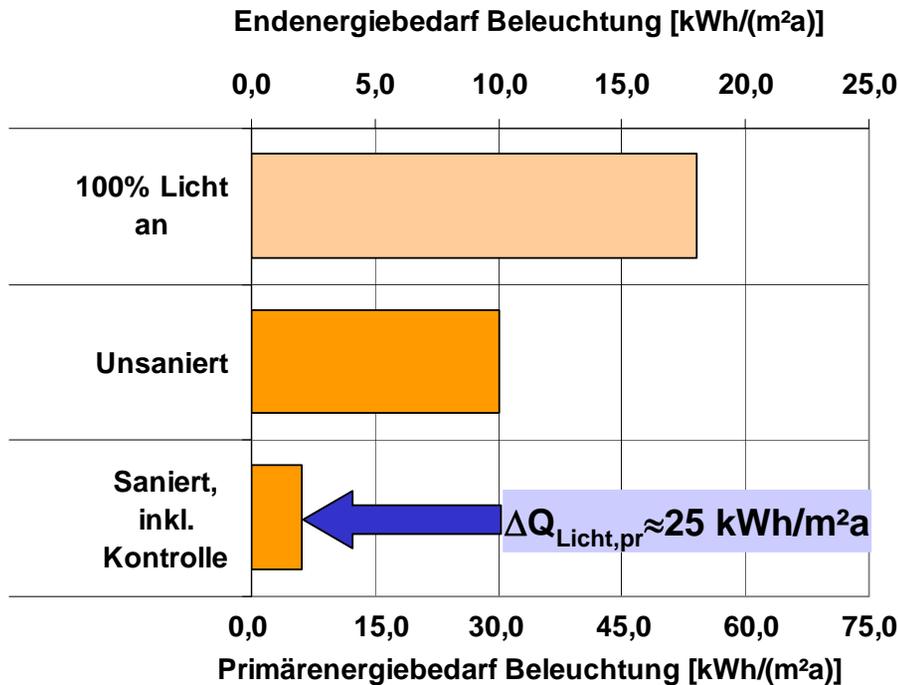
Verbesserung Tageslichtversorgung



Tageslichtabhängige Kunstlichtkontrolle



Energiebedarf / Stromkosten: Beispiel Klassenraum



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

Strategien

Potential Beleuchtung: ca. 25 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