

ChemArt Wien 2007

# Über Licht und Schatten in Museen: Abschätzung der Risiken für lichtempfindliche Kunstwerke

Dr. Hannelore Römich  
Associate Professor  
of Conservation Science  
The Conservation Center  
Institute of Fine Arts  
New York University  
14 East 78<sup>th</sup> Street  
New York, NY 10021  
[hannelore.roemich@nyu.edu](mailto:hannelore.roemich@nyu.edu)



New York University



## **Lichtschäden an Kunstwerken?!**

Welche Objekte sind am empfindlichsten?

Welche Mechanismen liegen zugrunde?

Welches Licht ist am schonendsten?

Wie kann man das Risiko bewerten?

Wie kann man weitere Lichtschäden vermeiden?



# ChemArt Wien 2007



Tageslicht und Kunstlicht;  
nur Tageslicht; nur Kunstlicht



Die **Beleuchtung** einer Ausstellung muss beruecksichtigen:

- das gestalterische Konzept
- das Kunstwerk
- den Besucher

Grundbegriffe:

**-Beleuchtungsstärke (Lux)**

Sonniger Tag: 100 kLux

Vollmond: 0,25 kLux

Empfohlen in Museen:

0,05 bis 0,2 kLux

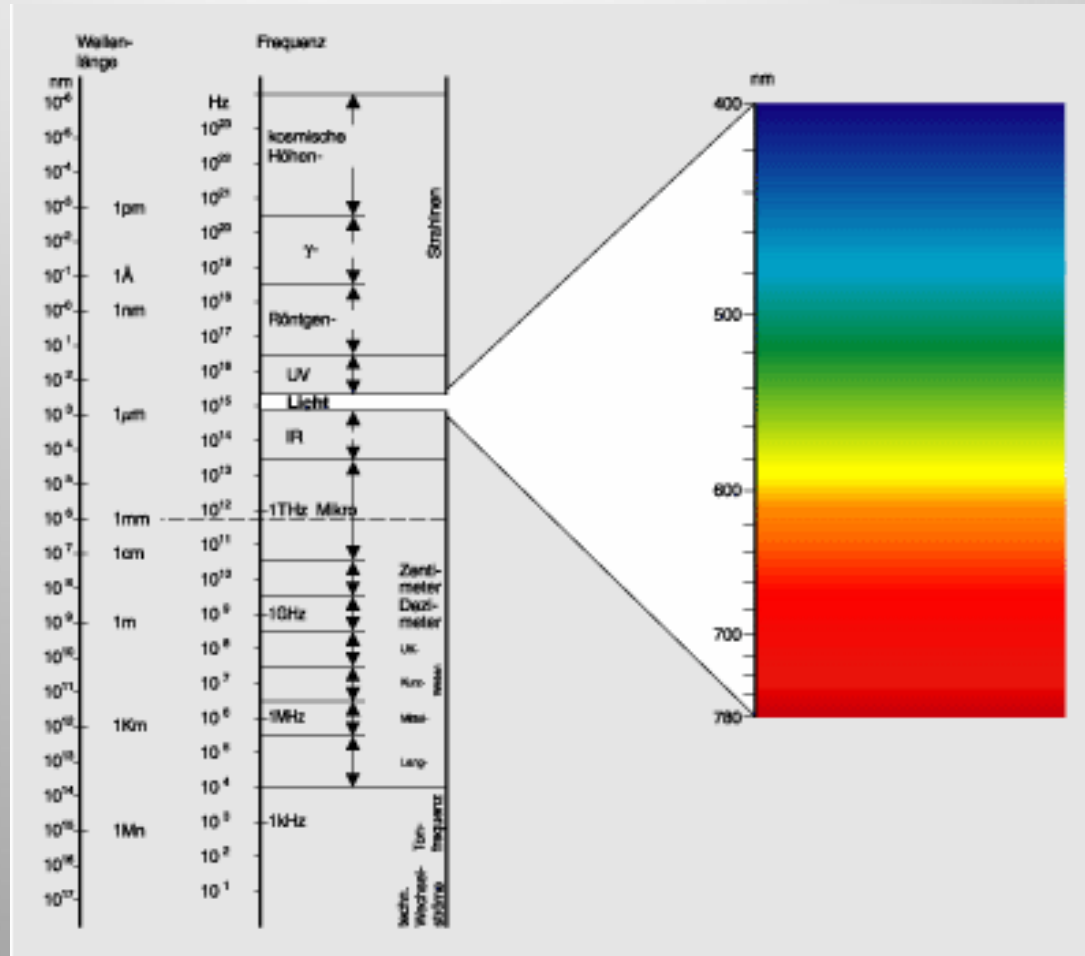
**-Beleuchtungsdosis (kLux h)**

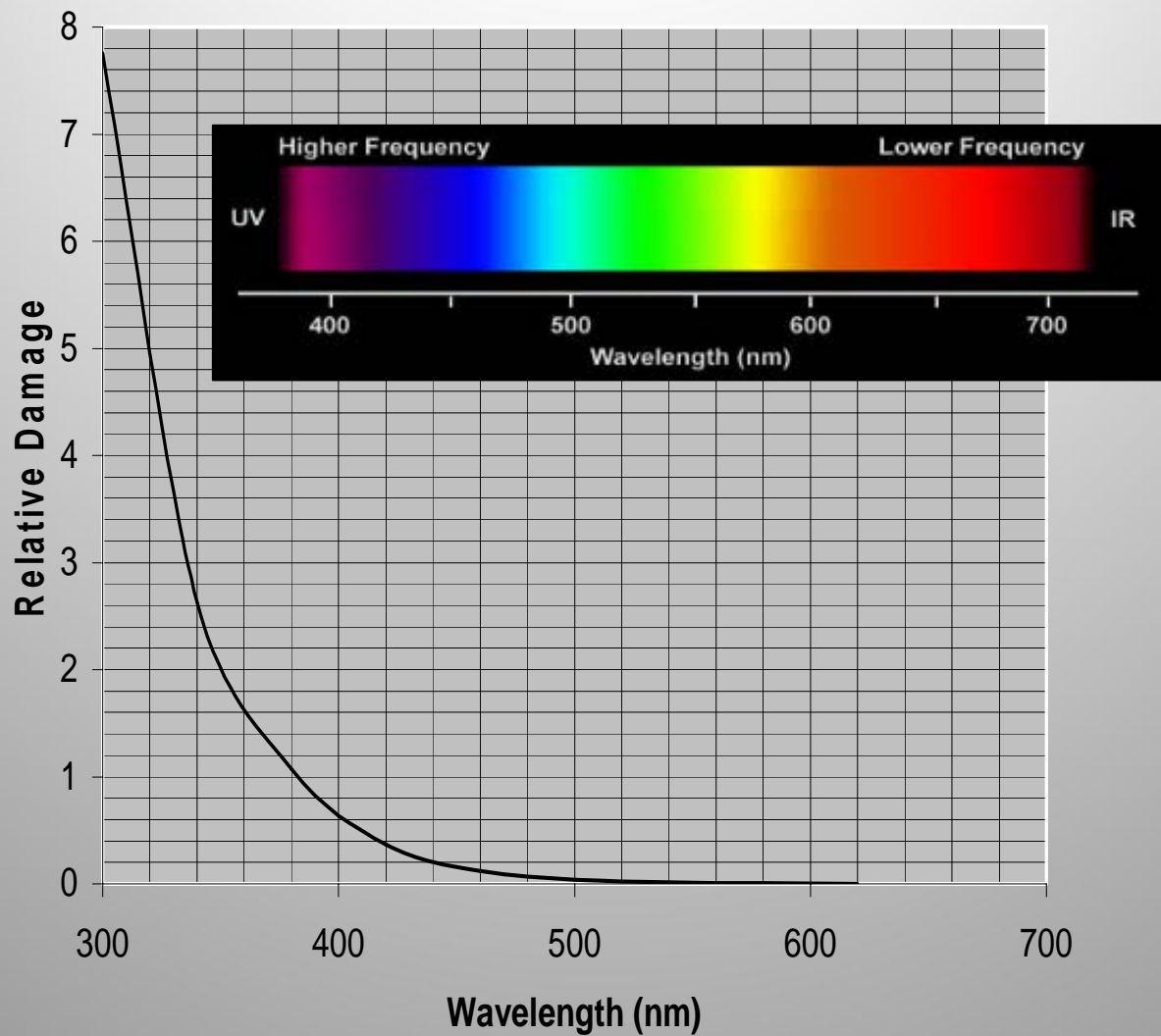
**-Elektromagnetisches Spektrum**



MoMA ,New York

# Das elektromagnetische Spektrum



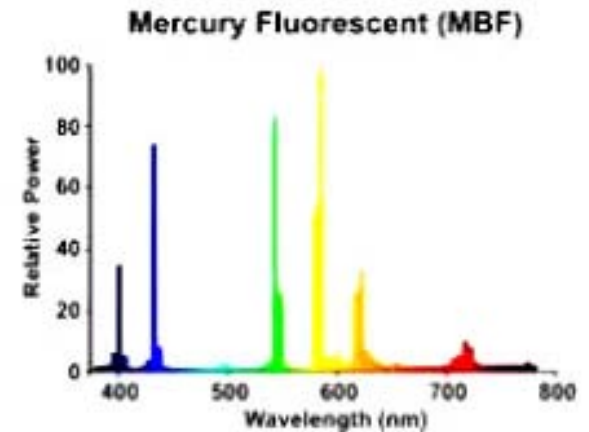
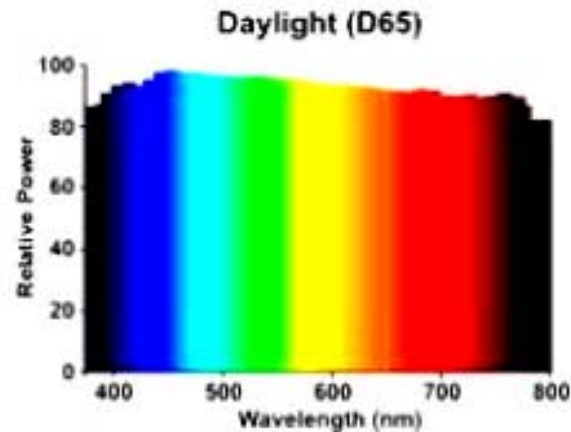
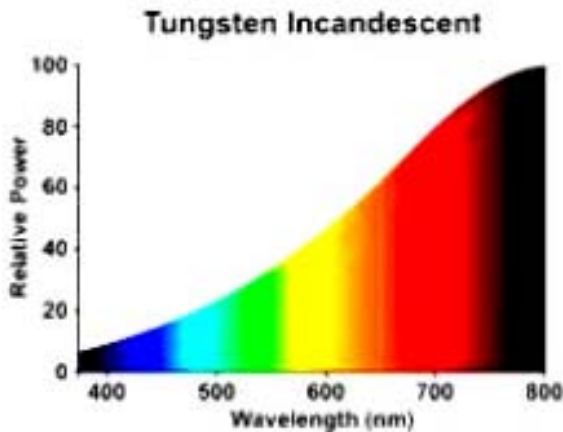


# Tageslicht oder Kunstlicht?

Alle Lichtquellen senden sichtbares Licht  
aber auch UV und IR Strahlung aus

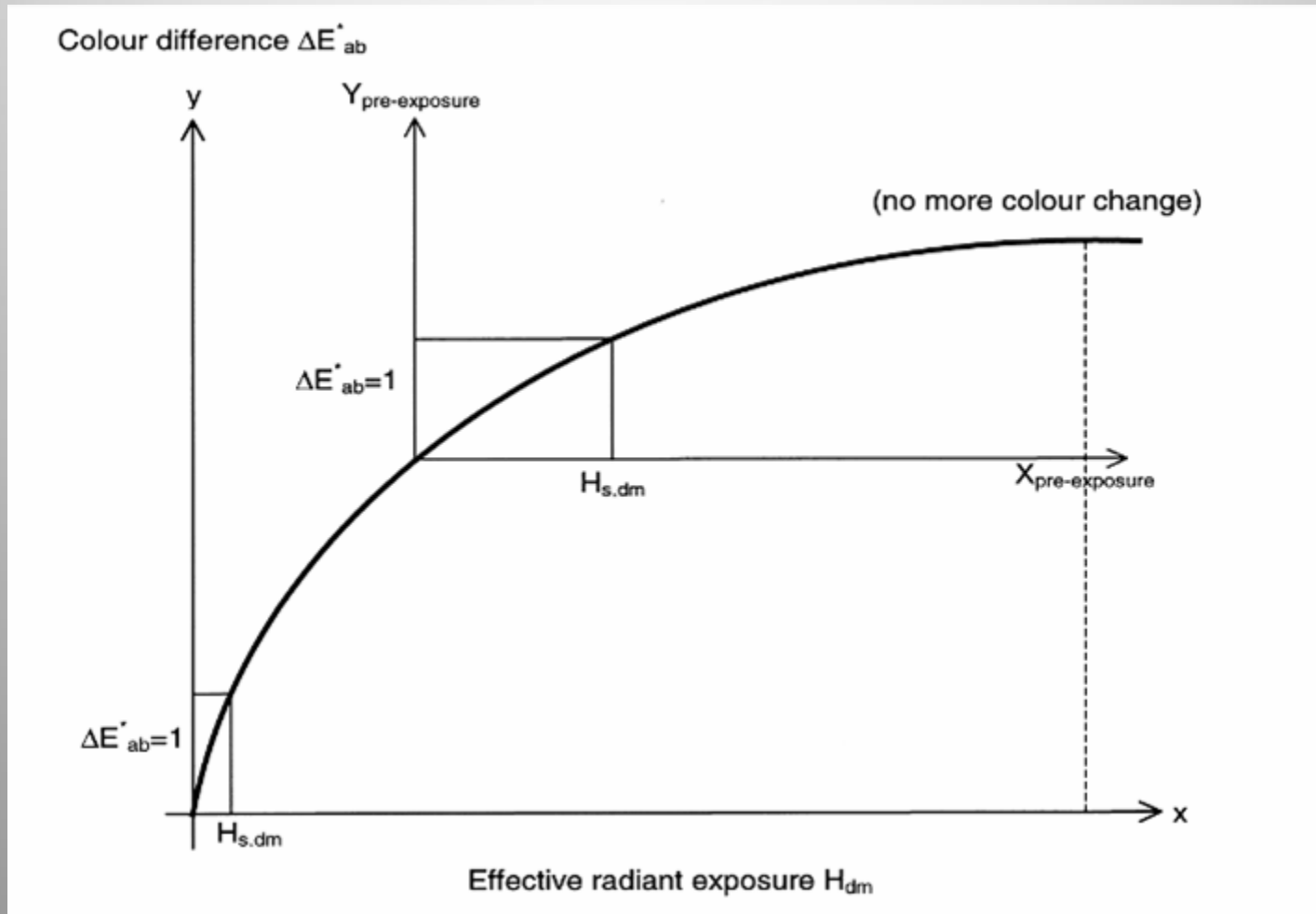


spektrale Verteilung!





# Farbveränderung: frisches und gealtertes Material



**Lichtschäden sind kumulativ:**

1 Stunde bei 1000 lx wirkt gleich wie 1000 Stunden bei 1 lx  
(gleiche Lichtzusammensetzung vorausgesetzt).

Eine verantwortungsvolle Lichtschutzpolitik zielt daher mehr auf die Verringerung der **Gesamt-Lichtbelastung (in Kiloluxstunden)** als auf die Durchsetzung einer strikten maximalen Beleuchtungsstärke.

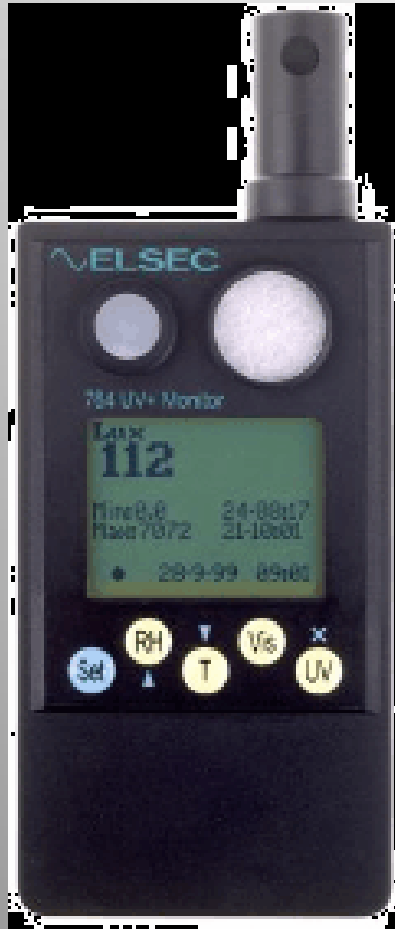


## Einteilung lichtempfindlicher Materialien

Category	Examples of artefacts *	After 100 years, a just noticeable fading will result from a maximum luminous exposure of #
high sensitivity ISO 1,2,3	graphic documents, albumen prints, colour photographs, parchment, leather, textiles, tapestry, natural history specimens	10 000 lux h per year
moderate sensitivity ISO 4,5,6	oil paintings, tempera, wood, polychrome sculptures, bone, ivory	100 000 lux h per year
low sensitivity ISO 7,8, above	stone, metals, ceramics, B/W photographs	3 000 000 lux h per year

Nach J. Tétreault, Airborne Pollutants in Museums, Galleries and Archives: Risk Assessment, Control Strategies and Preservation Management, Canadian Conservation Institute, Ottawa, 2003





**Luxmeter** messen wie hell die Beleuchtung dem menschlichen Auge erscheint.

Luxmeter messen NICHT, wie energiereich eine Strahlung ist oder wie schädlich die Beleuchtung für die Kunstwerke sein kann.

Beispiel: ELSEC erfasst gleichzeitig vier Schadensfaktoren für Kunstwerke:

- UV-Licht

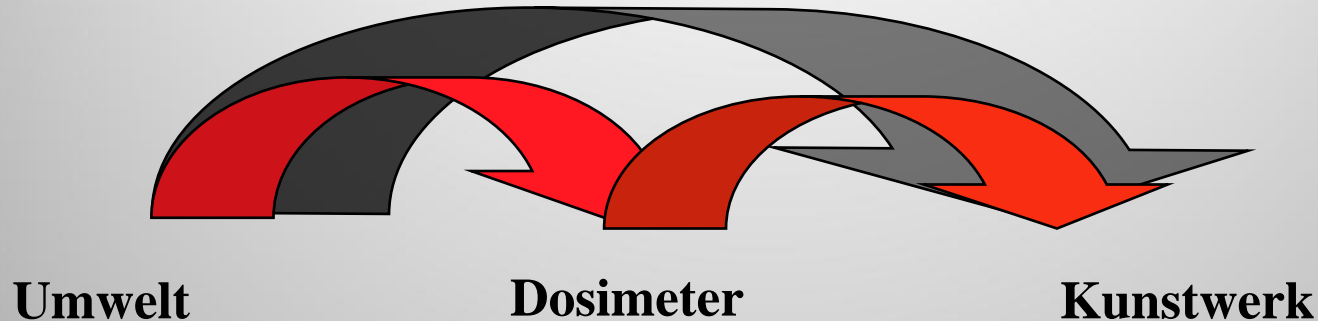
- (UV-Anteil im sichtbaren Licht (mW / lumen) oder als UV-Gesamtbelastung (mW / m<sup>2</sup>))

- sichtbares Licht (in Lux oder in footcandles)

- Luftfeuchtigkeit und

- Temperatur.

# Risiken bewerten mit einem “Dosimeter”: eine Alternative?



- Was ist ein “Dosimeter”?
- Effektsensor? Referenzmaterial? Wirkungssensor? Indikator?  
Replica? Corrosionscoupons?  
Simulationsmaterial? Opfermaterial?

**Lichtdosimeter fuer industrielle Anwendung entwickelt:  
Blue Wool Standard (BWS)**

# Development of LightCheck as a new tool for light control in museums and exhibitions

**EC-funded project 2001 – 2004**

**LiDo, EVK4-CT2000-0016**

**H. Römich, S. Gerlach, A.L. Dupont, B. Lavedrine, C. Cucci, M. Bacci, G. Martin**

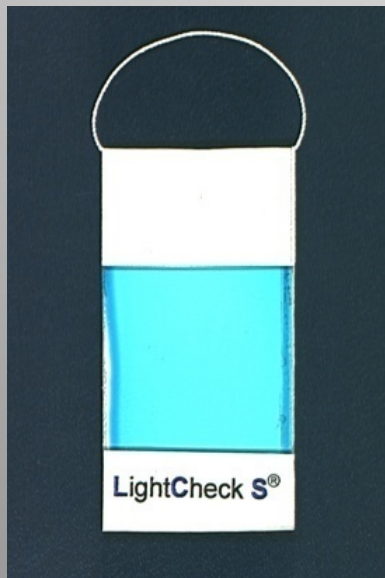
# Zwei Konzepte mit verschiedenen Ausgangsmaterialien

## LightCheck® Sensitive (LCS)

Farbe: blau

matrix: heteropolysiloxane

Substrat: Glas

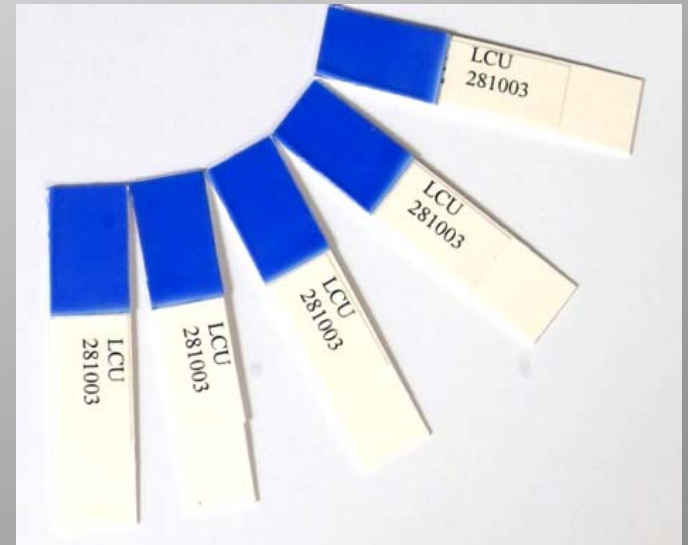


## LightCheck® Ultra (LCU)

colour: blau und rot

matrix: organisches Polymer  
(PVAc)

Substrat: PE beschichtetes  
Papier



## Laboruntersuchungen unter kontrollierten Bedingungen:

- **Verschiedene Lichtquellen**
- **Licht/Dunkel-Zyklen**
- **Temperatur und Feuchte**
- **Verschiedene Atmosphären**



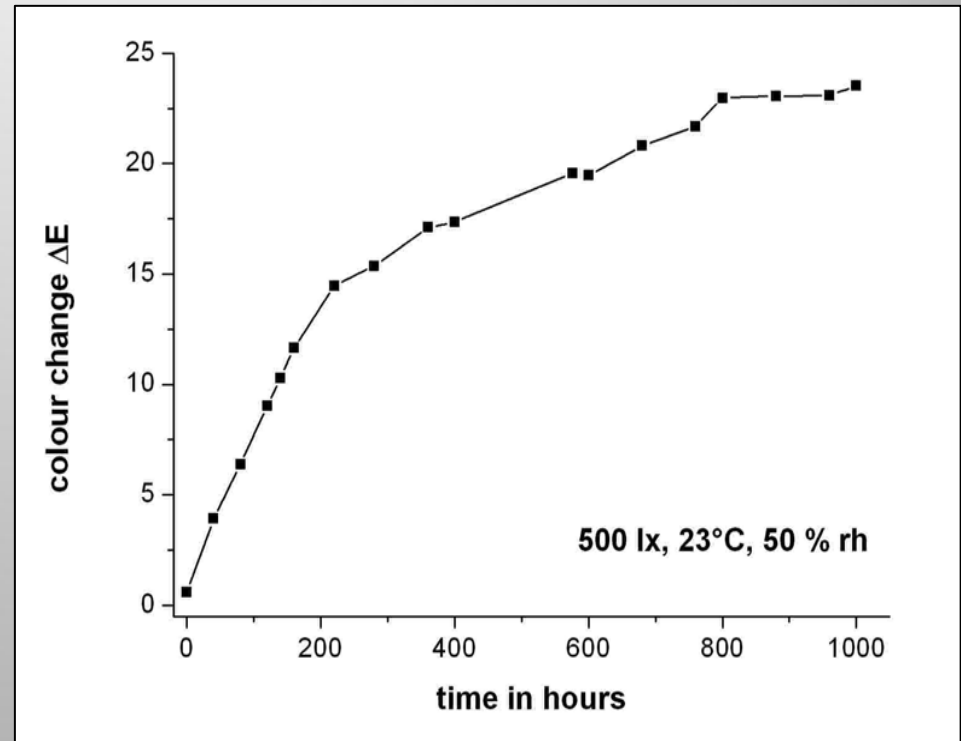


# Entwicklung: Einfluss der Expositionszeit auf das Ausbleichen von LCS

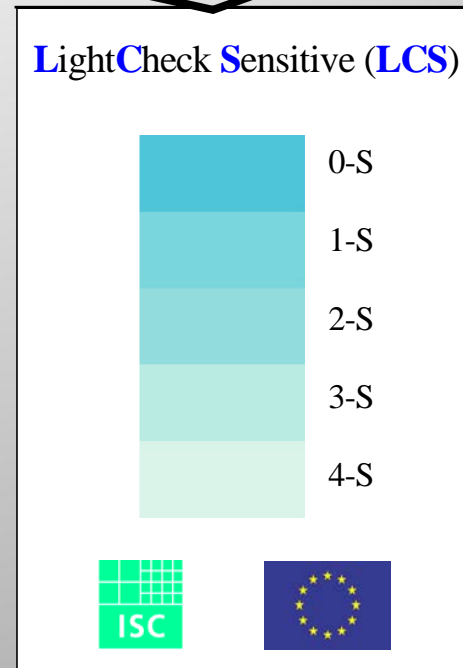
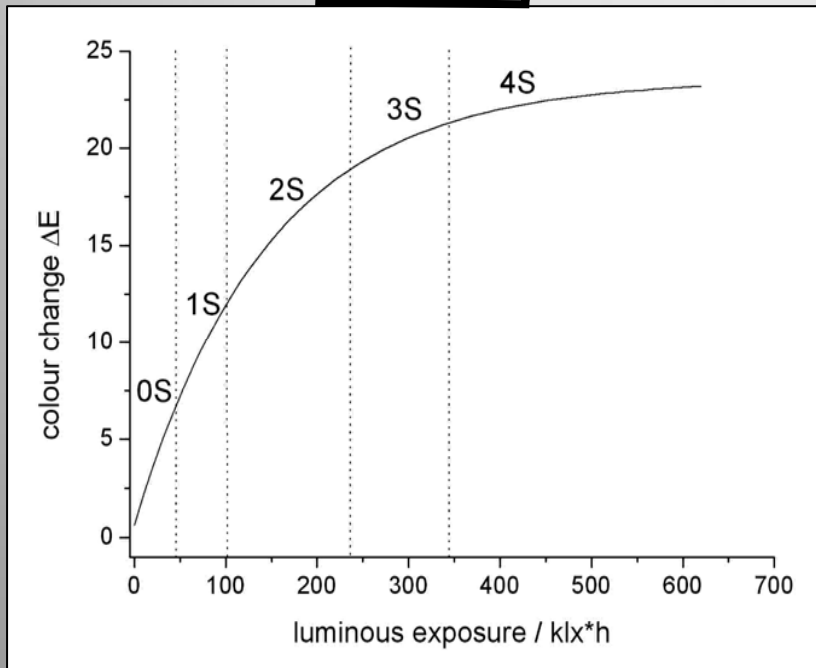
## Typisches Verhalten

- Ausbleichen mit der Zeit
- Kein lineares Verhalten
- Sättigungseffekt
- Sichtbare Farbaenderung

⇒ Geeignete  
Empfindlichkeit als Dosimeter



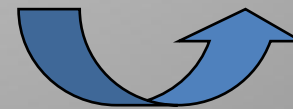
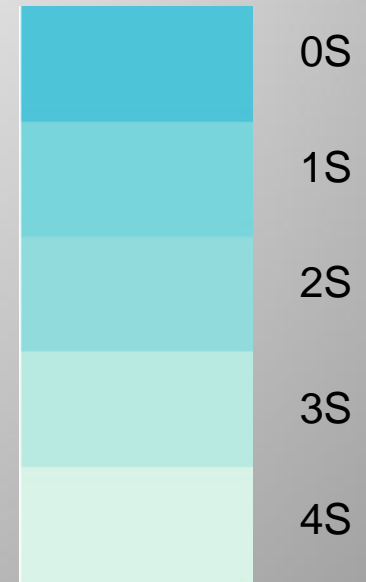
# Vom Labor zur Anwendung in Museen: die Referenzskala





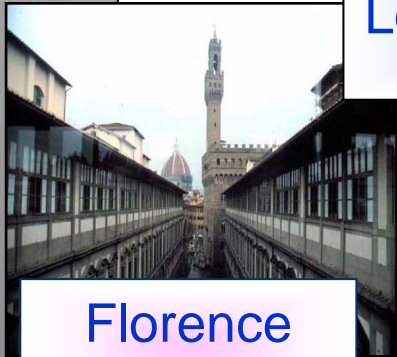
LCU	Equivalent luminous exposure ( <i>luxhours</i> )
0U	0 - 5 000
1U	5 000 - 30 000
2U	30 000 - 45 000
3U	45 000 - 75 000
4U	75 000 - 100 000

LCS	Equivalent luminous exposure ( <i>luxhours</i> )
0S	Below 60 000
1S	60 000 - 100 000
2S	80 000 - 240 000
3S	200 000 - 340 000
4S	Above 340 000



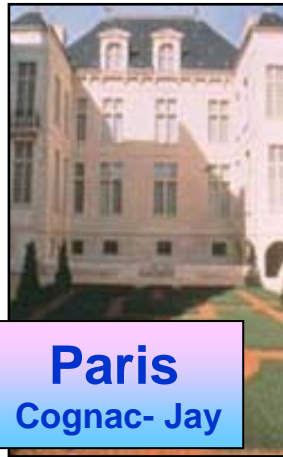
# Ausgesuchte Museen zur Exposition

- **Variation von:** Tageslicht/Kunstlicht,  
Klima und geografische Lage,  
Gebäude,  
Moeglichkeiten der Risikobewertung



Florence  
Uffizi Gallery

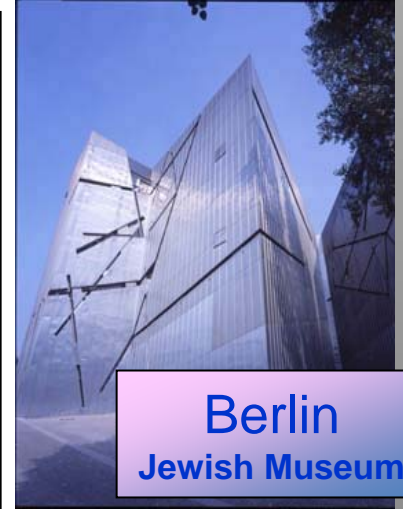
London  
V&A



Paris  
Cognac- Jay



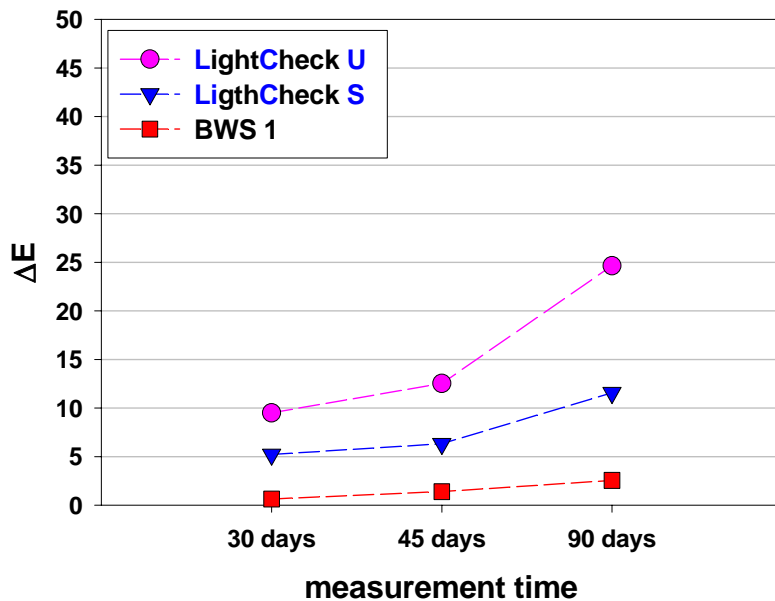
Prague  
National Library  
Lobkovic Palace



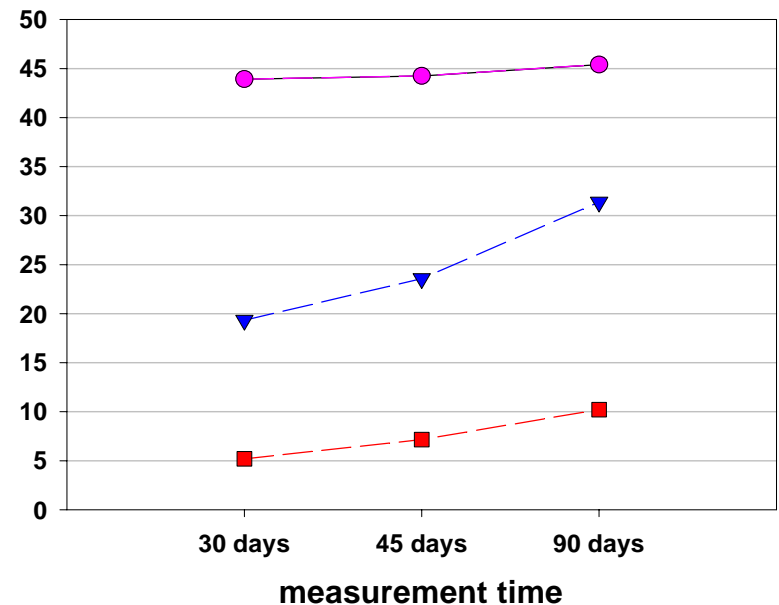
Berlin  
Jewish Museum

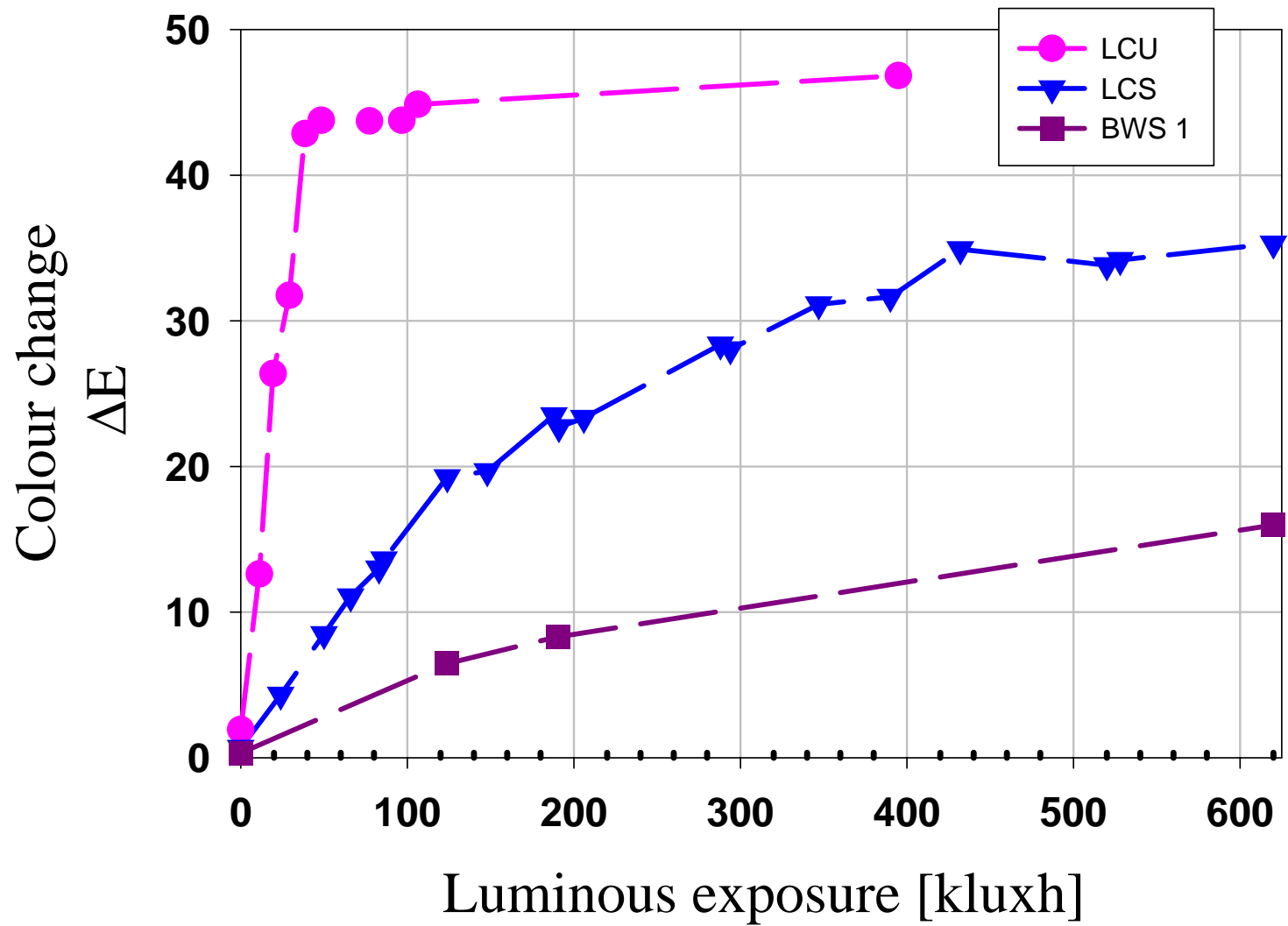
# LCU, LCS und BWS in den Uffizien: Vergleich von zwei Ausstellungsraeumen

Uffizi gallery - "Giotto" room



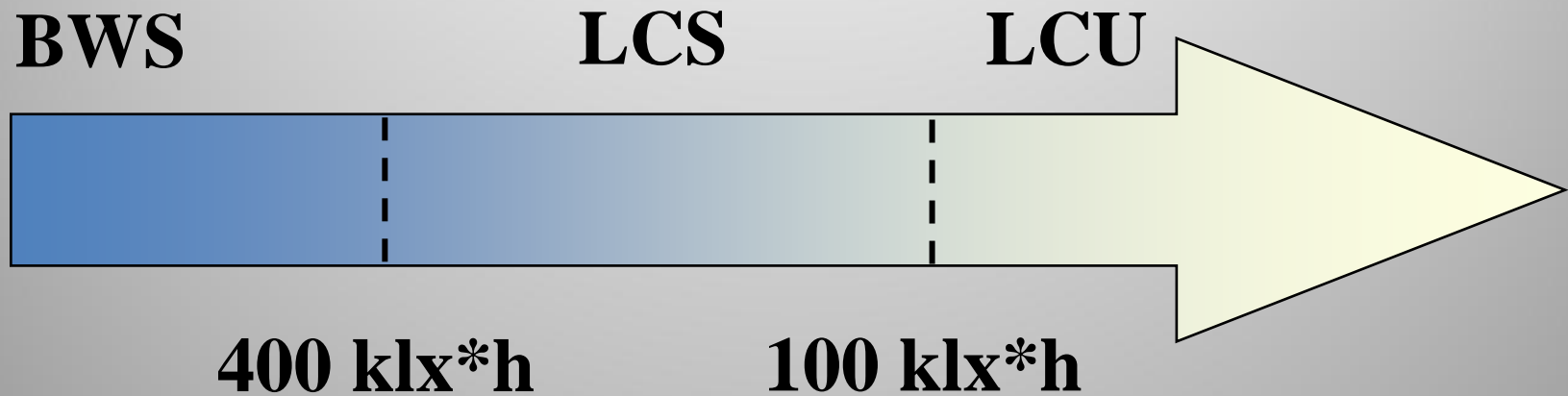
Uffizi gallery - "Geographic maps" room



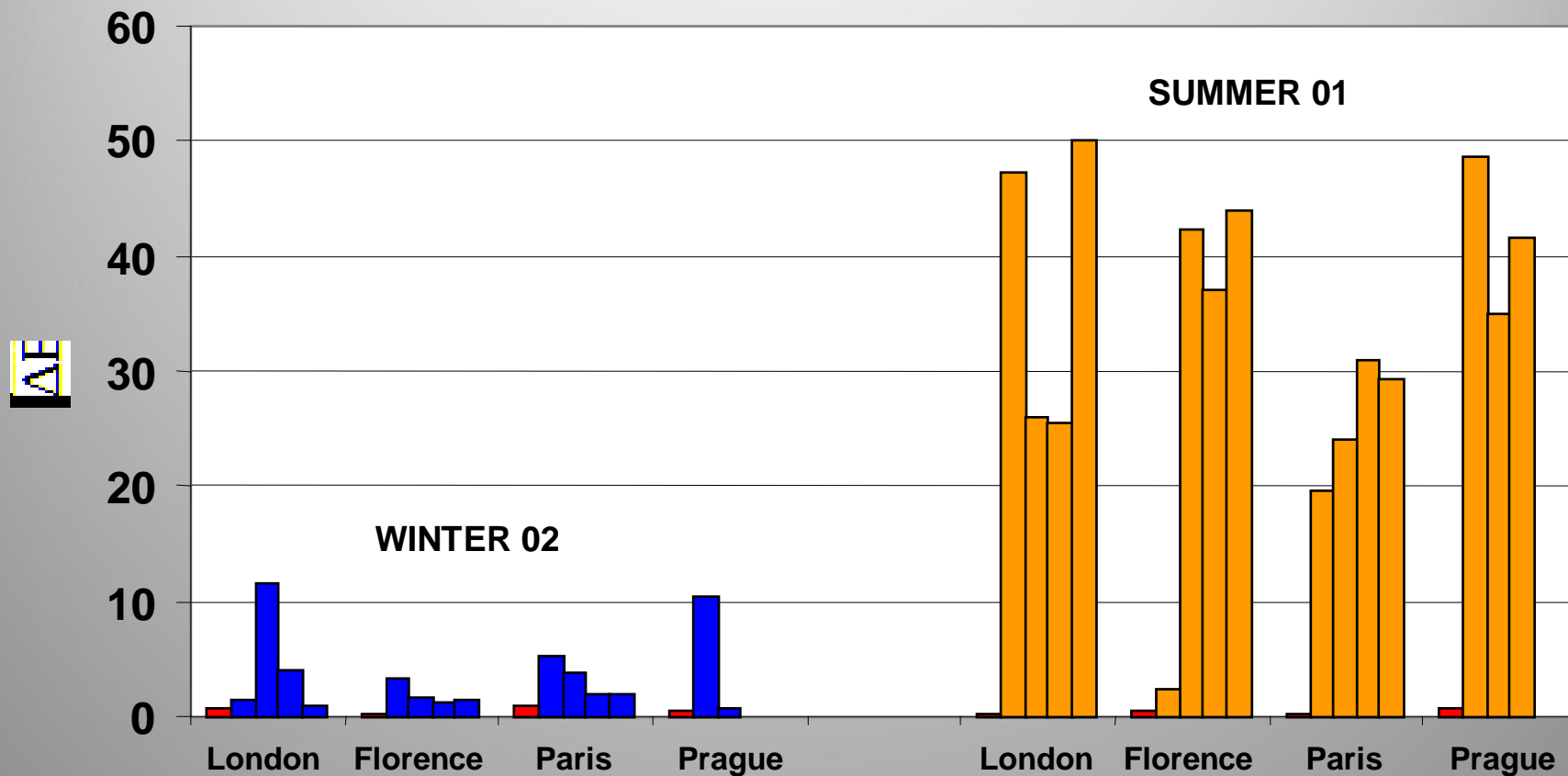


# LichtCheck LCU und LCS sowie BWS

## Anwendungsbereiche



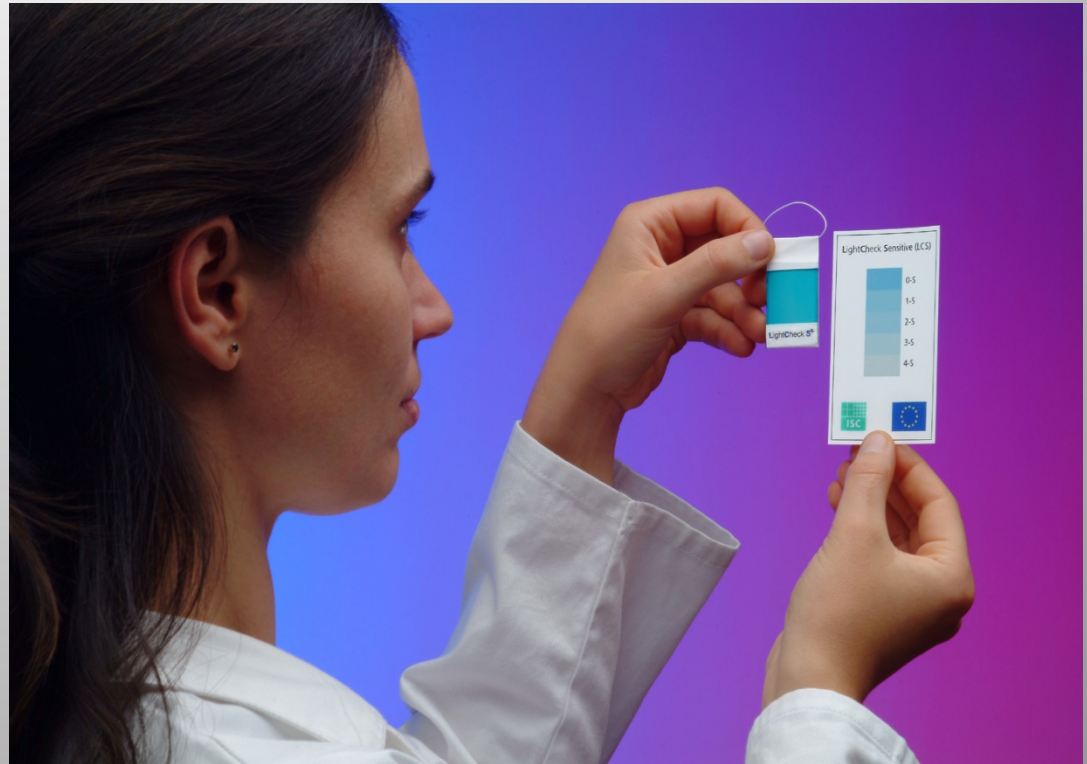
**LightCheckU: Colour variation after 4 weeks exposure**





# Anwendung von LightCheck

- Exposition von LCS oder LCU neben einem Kunstwerk
- Regelmässige Bewertung durch Vergleich mit der Referenzskala



# LightCheck in der Konservierung

**Ein sichtbarer Beleg fuer  
Lichtschaeden in Museen**

**LightCheck ist ein eingetragenes  
Warenzeichen**

[www.cwaller.de](http://www.cwaller.de)

[www.lightcheck.co.uk](http://www.lightcheck.co.uk)

51 Euro fuer 5 LCU, 98 Euro fuer 5 LCS

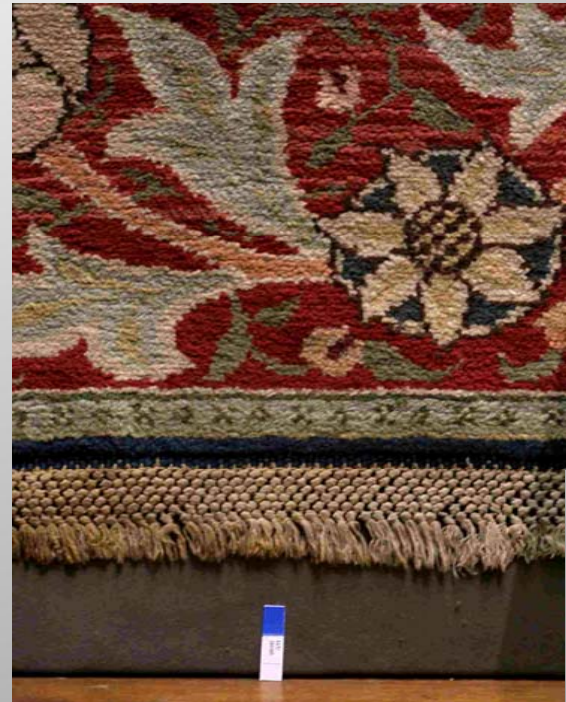


Bild: V&A

# Licht und Schatten in Museen?! Was tun?

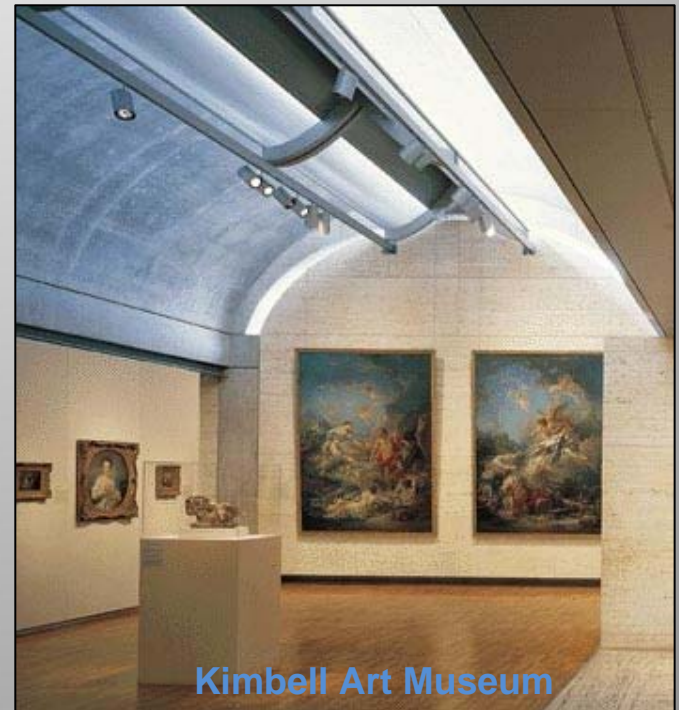
-Konzept nicht auf starre Luxwerten beziehen, sondern Spielraum für besucherfreundliche Beleuchtung lassen



**National gallery of Art**

# Licht und Schatten in Museen?! Was tun?

-Tageslicht in gesunder Kombination mit Kunstlicht



# Licht und Schatten in Museen?! Was tun?

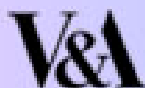
-Über wachen der Beleuchtung, Abschätzung der Risiken für lichtempfindliche Kunstwerke



# Danksagung

Das "LiDo" team:

S. Gerlach, A.-L. Dupont, B. Lavefrine, C. Cucci, M. Bacci, G. Martin



SUPP-CZ



Dr. Dieter Kockott  
UV-Technik



Donna Strahan, Metropolitan Museum of Art  
Dorothee Mahon, Metropolitan Museum of Art  
Steve Weintraub, Art Preservation Services

