

Világítástechnika – új / régi technológiák

H. Krueger



Világítástechnika – új technológiák

- 1. A megvilágítás célja a munkahelyen**
- 2. Munkaeszközök**
- 3. A megítélés szempontjából mely kritériumok mérvadóak?**
- 4. Fényforrások**
- 5. Világítótestek**
- 6. Tanácsok a kiválasztáshoz**
- 7. Példák az új fényforrások alkalmazására**

Világítástechnika – új technológiák

1.A megvilágítás célja a munkahelyen

2.Munkaeszközök

3.A megítélés szempontjából mely kritériumok mérvadóak?

4.Fényforrások

5.Világítótestek

6.Tanácsok a kiválasztáshoz

7.Példák az új fényforrások alkalmazására

A megítélés és kialakítás céljai:

- **Egészség**
- **Munkaképesség**
- **Jó közérzet**
- **Elfogadás**

Milyen a jó fény?

- ☐ Fény a látáshoz
- ☐ Fény az odanézéshez
- ☐ Fény a ránézéshez
- ☐ Fény a változtatáshoz

3226

4.13. A fény változatossága

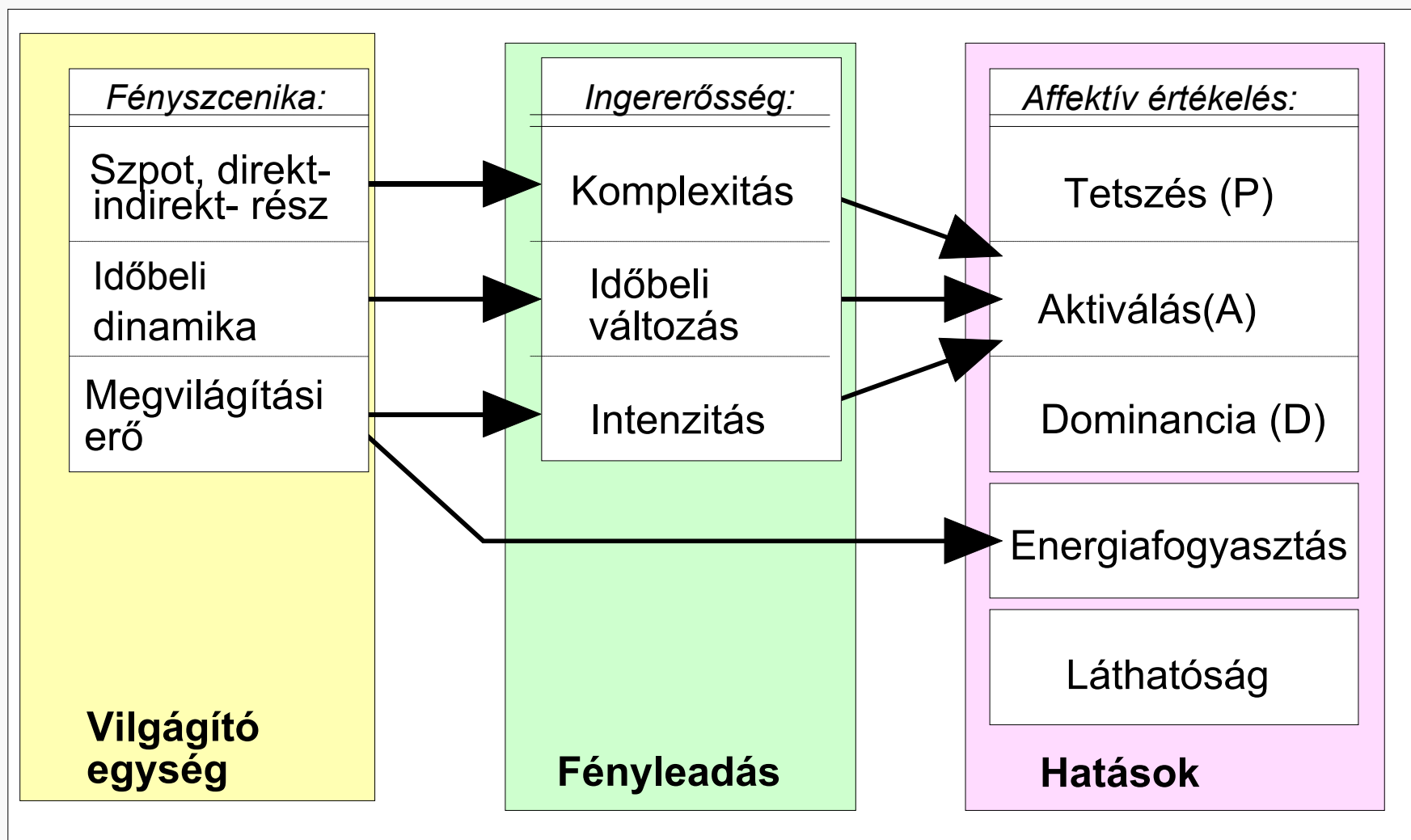
A fény fontos az emberek egészsége és jó közérzete szempontjából. A fény befolyásolja az emberek hangulatát és éberségét. Ugyanakkor a cirkadián ritmust is befolyásolhatja és az emberek fiziológiai, pszichológiai állapotát. A legújabb kutatások igazolják, hogy ezek a jelenségek a világítás tervezési kritériumain túl (EN 1246-1), előidézhetők az ún. “nem látványformáló” megvilágításokkal és a fény színes megjelenítésével. Az időben változó fényviszonyok, erősebb megvilágítás, a fény eloszlása és a szélesebb spektrumú színhőfokok, mint amit ez a szabvány specifikál, a napfény és/vagy az elektromos megvilágítási megoldásokra vonatkozólag, stimulálólag hathatnak az emberekre, és fokozhatják a jó közérzetüket. Jelenleg tart a javasolt variációk megvitatása.

Standard CEN/TC 169

Light and lighting — Lighting of work places — Part 1: Indoor work places

Quelle: FprEN 12464-1:2009

Fényszcenika - Ingererősség - affektív érték



Fény karakter	Látási képesség	Jó közérzet	Teljesítő képesség	Egészség
Energia →	- Szórt fény - Tükröződések	- Zavaró körülmények kiszűrése	- Éberségi fok (UV, IR)	- „Aktinikus“ hatás - Biológiai ritmus - Szezonális depresszió
Spektrális változások →	- Színhűség	- Színhőfok - Színmegoszlás	- ?	- Stressz hormonok - ?
Térbeli eloszlás →	- Kontraszthűség - Térbeli hűség	- „Vizuális térklima“ - Árnyékoltság - Fényeloszlás	- Látási teljesítmény - A felismerés-sebessége	- A rossz alkalmazkodásból fakadó balesetveszély
Időbeli eloszlás →	- Stroboszkop-hatás	- Káprázat	- A figyelem zavarása - Cirkadián teljesítő képesség	- Aszthenopikus panaszok - Görcsrohamok

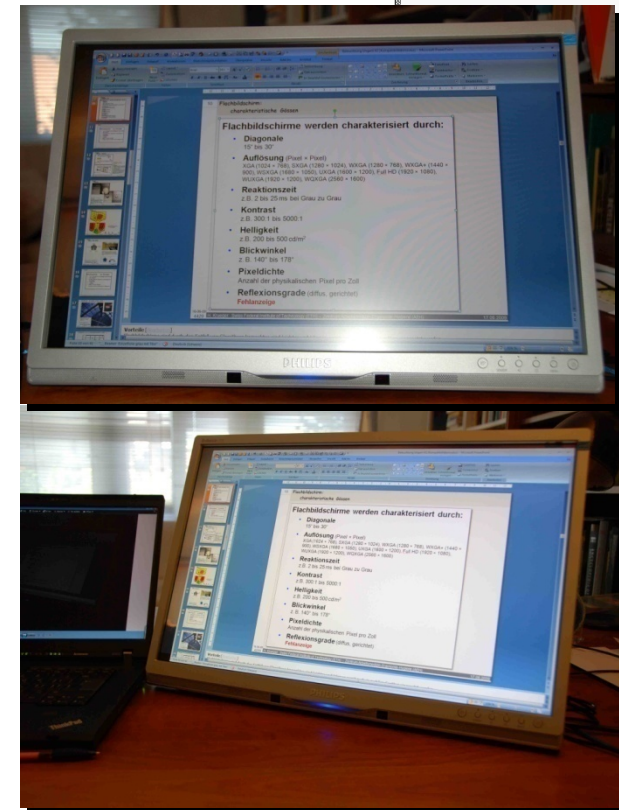
nach Ch. Schierz / 25. 2. 1997

Világítástechnika – új technológiák

- 1. A megvilágítás célja a munkahelyen**
- 2. Munkaeszközök**
- 3. A megítélés szempontjából mely kritériumok mérvadóak?**
- 4. Fényforrások**
- 5. Világítótestek**
- 6. Tanácsok a kiválasztáshoz**
- 7. Példák az új fényforrások alkalmazására**

A síkképernyők jellemzői:

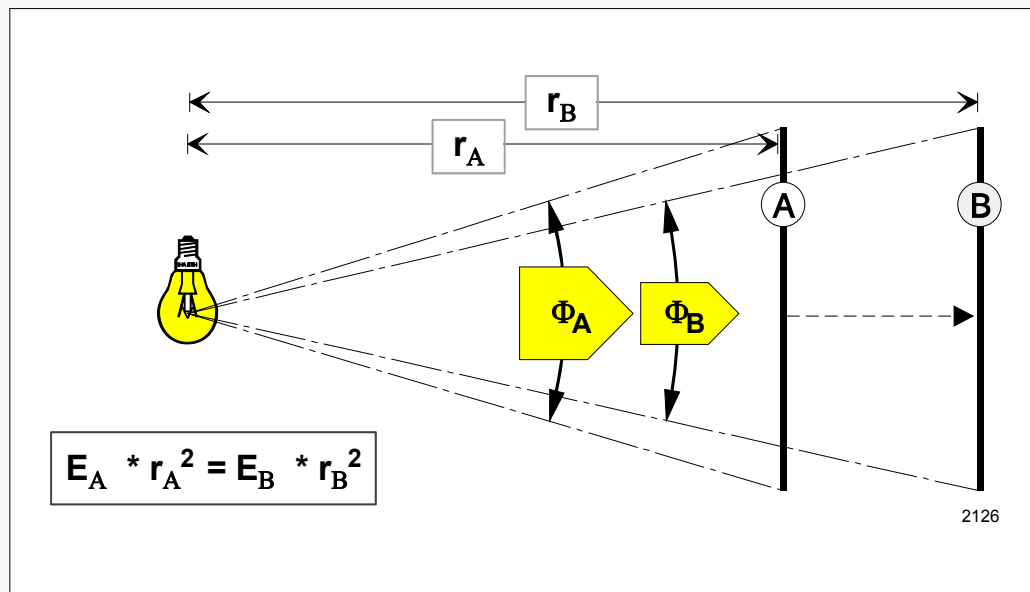
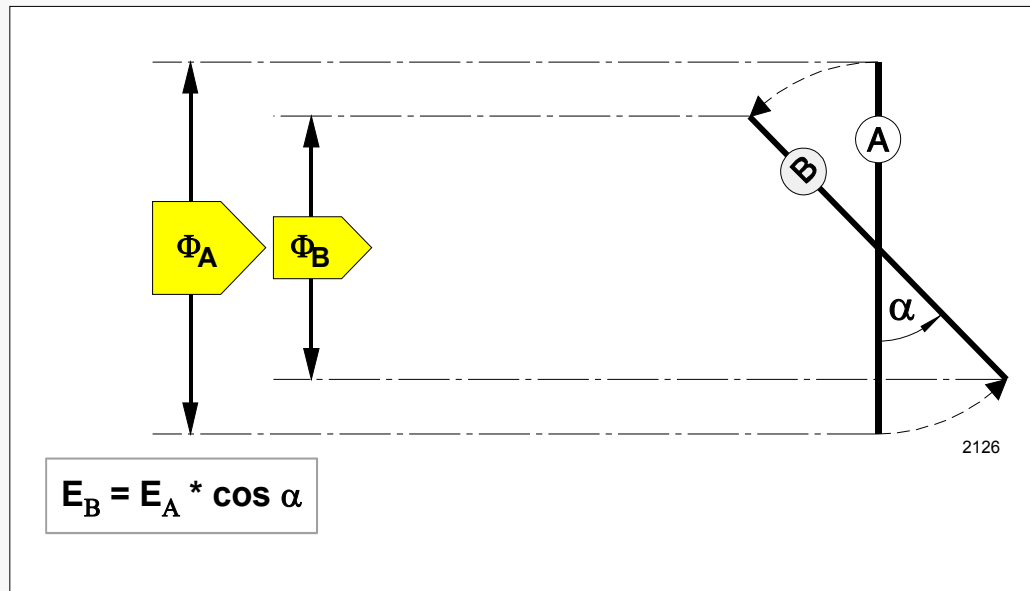
- **Átmérő** 15"-tól 30"-ig
- **Felbontás** (Pixel × Pixel)
XGA (1024 × 768), SXGA (1280 × 1024), WXGA (1280 × 768), WXGA+ (1440 × 900), WSXGA (1680 × 1050), UXGA (1600 × 1200), Full HD (1920 × 1080), WUXGA (1920 × 1200), WQXGA (2560 × 1600)
- **Reakcióidő**
z.B. 2 - 25 ms bei Grau zu Grau
- **Kontraszt**
z.B. 300:1 - 5000:1
- **Világosság**
z.B. 200 - 500 cd/m²
- **Látószög**
z. B. 140° - 178°
- **Pixelsűrűség**
A fizikai pixelek száma per hüvelyk
- **Tükröződési fok** (diffúz, célzott)



Világítástechnika – új technológiák

1. A megvilágítás célja a munkahelyen
2. Munkaeszközök
3. A megítélés szempontjából mely kritériumok mérvadóak?
4. Fényforrások
5. Világítótestek
6. Tanácsok a kiválasztáshoz
7. Példák az új fényforrások alkalmazására

Koszinusz törvény - távolság törvény



Összefüggés a fényáram a megvilágítás erőssége és a fénysűrűség között

fent:

Koszinusztörvény:

a párhuzamos fényáramban B dőlt felületre egy kisebb fényáram Φ_B érkezik mint a fényáramhoz merőlegesen elhelyezkedő A felületre Φ_A . A $\cos \alpha$ törvénynek megfelelően a fénysűrűség így csökken.

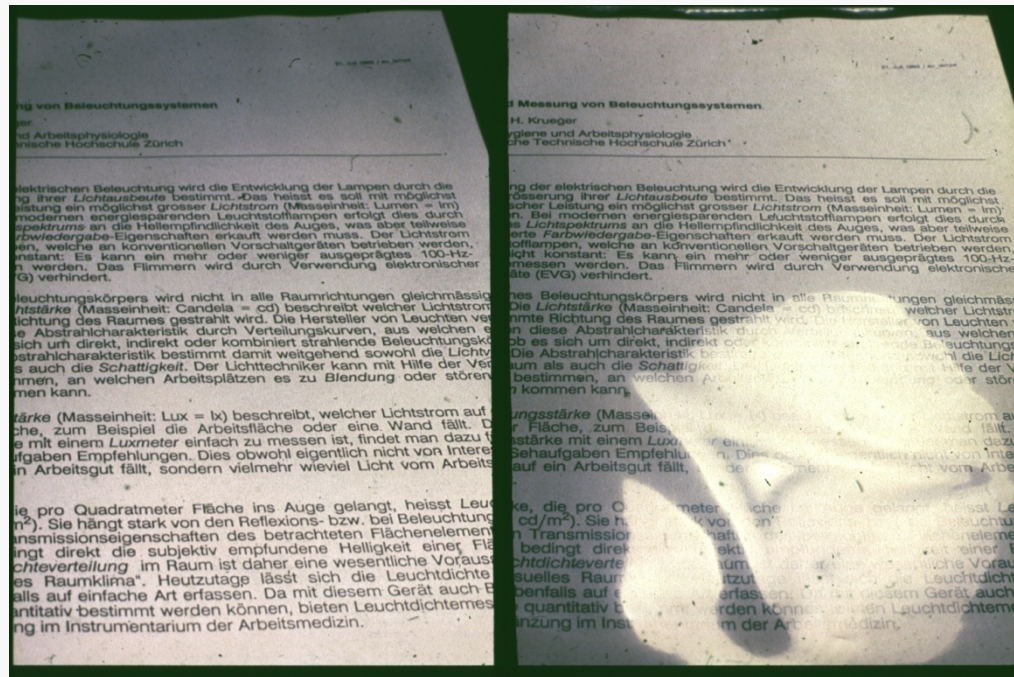
lent:

Távolság törvény:

Egy pontformájú fényforrás esetében a fényáram felületi egységre vetítve a fényforrástól való távolság négyzetének arányában csökken. Ennek megfelelően csökken a megvilágítás ereje az A felületről a B felületre a távolság négyzetével és így a felület fénysűrűsége is.

Entwurf Schierz Ch

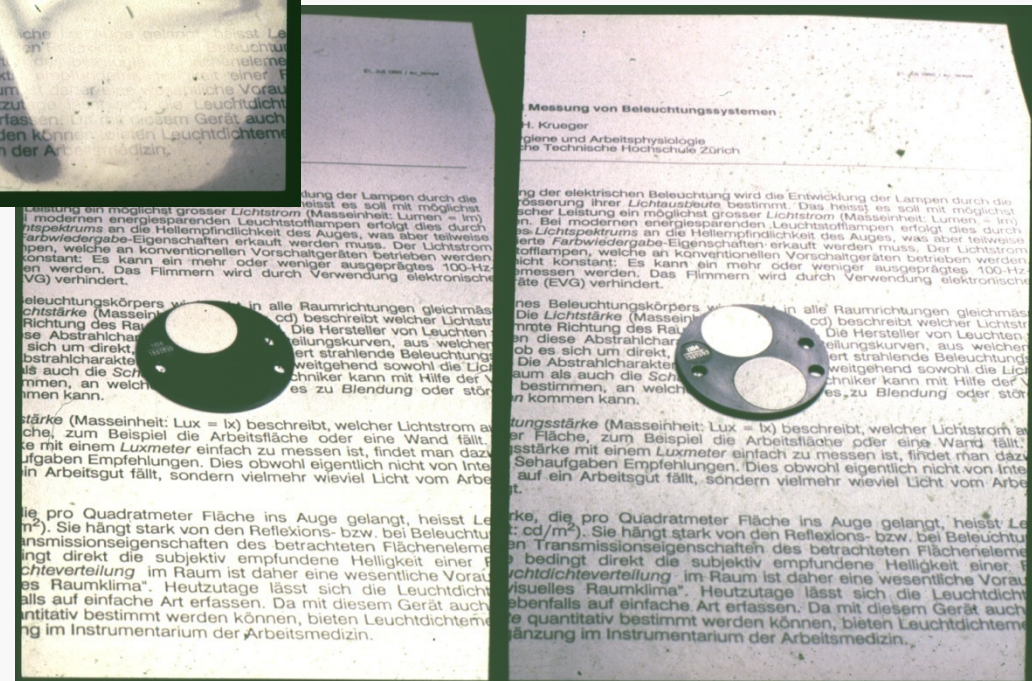
Világítás: Kontraszt megfordulása



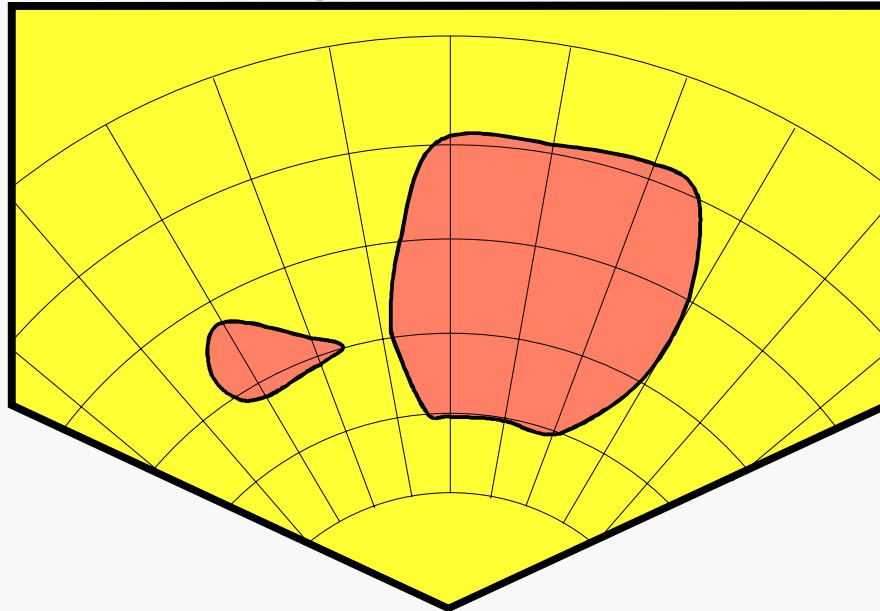
Kontraszt megfordulása előnytelen megvilágításnál

A fényes vagy akár csak matt fényű felületek esetében előfordulhat a kontraszt megfordulása, ha mint, pl. a bal oldali ábrán az un. Contrast Rendering Standard esetében egy sötét tükröződő felület benne egy világos diffúz felülettel kerül összehasonlításra.

Quelle

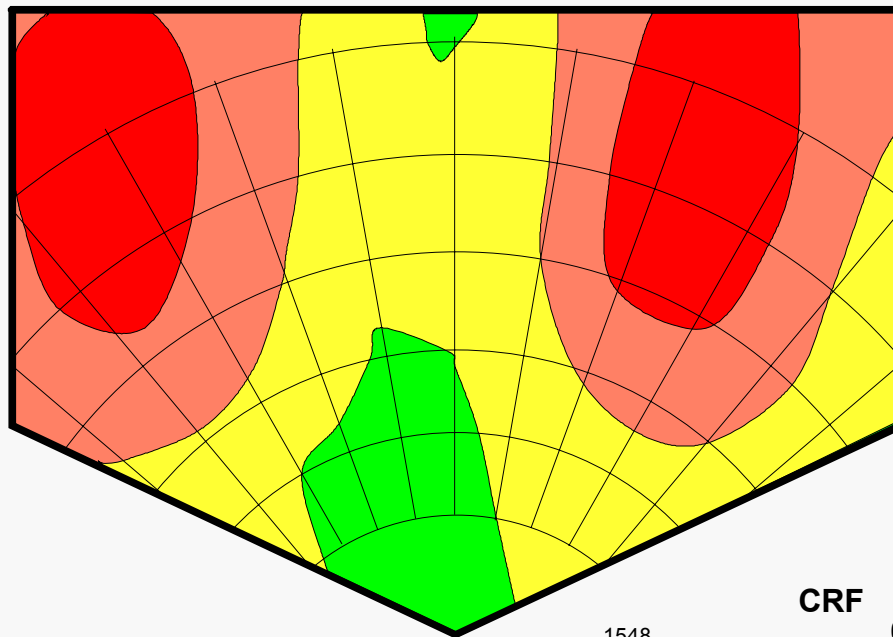


Kontraszthűség

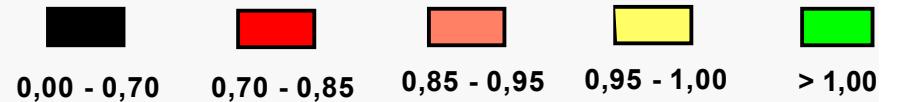


Contrast Rendering Factor (CRF)

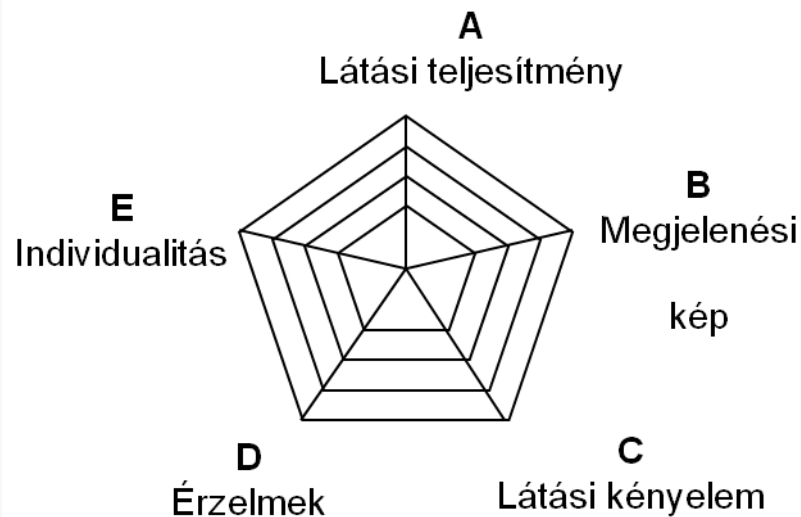
Fent: diffúz indirekt megvilágítás
Lent: a munkafelület direkt megvilágítása



CRF



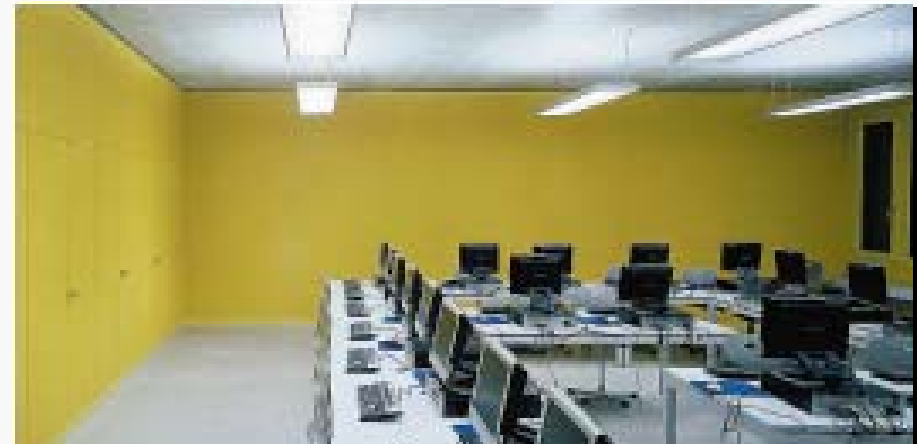
megítélés az ENI LENI módszerével



Egy osztályterem megvilágításának megítélése

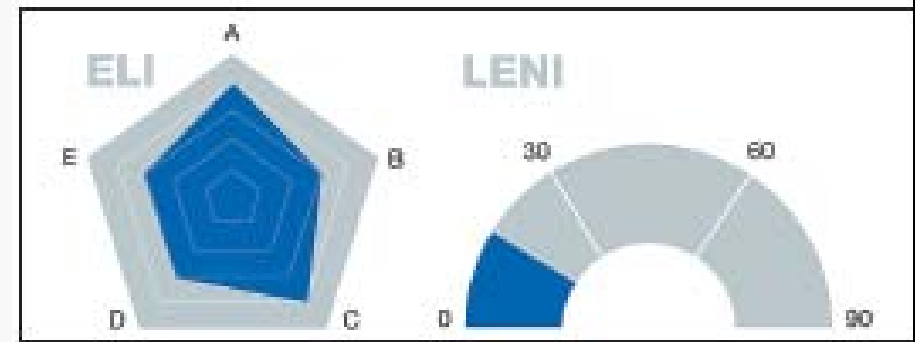
A pókhálószerű táblázat lehetőséget ad arra, hogy többdimenziós értékelést kapjunk a megvilágítási szituációk optikai értékeléséről.

Quelle: Dehoff - Zumtobel



Osztályterem

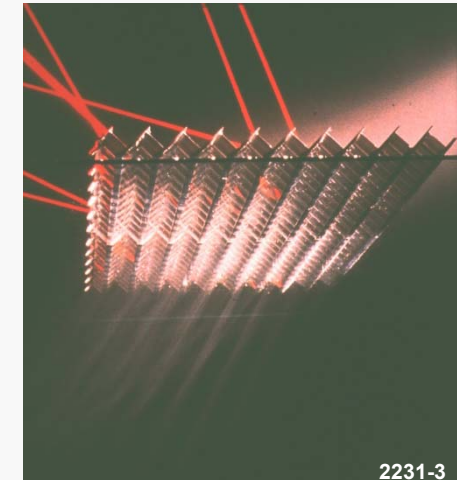
A tan-és számítástechnika-termek a Bünz matt iskolai intézményben tükröződésmentes fényfelületek kerülnek bevezetésre. Mikropiramis optika és 86% üzemelési hatásfok képezik az alapját a svájci Minergia-követelmények kielégítésének, melynek lényege, hogy 8,2 kWf/m²/év alatt legyen a fogyasztás.



www.zumtobel.com/HumanergyBalance

Világítástechnika – új technológiák

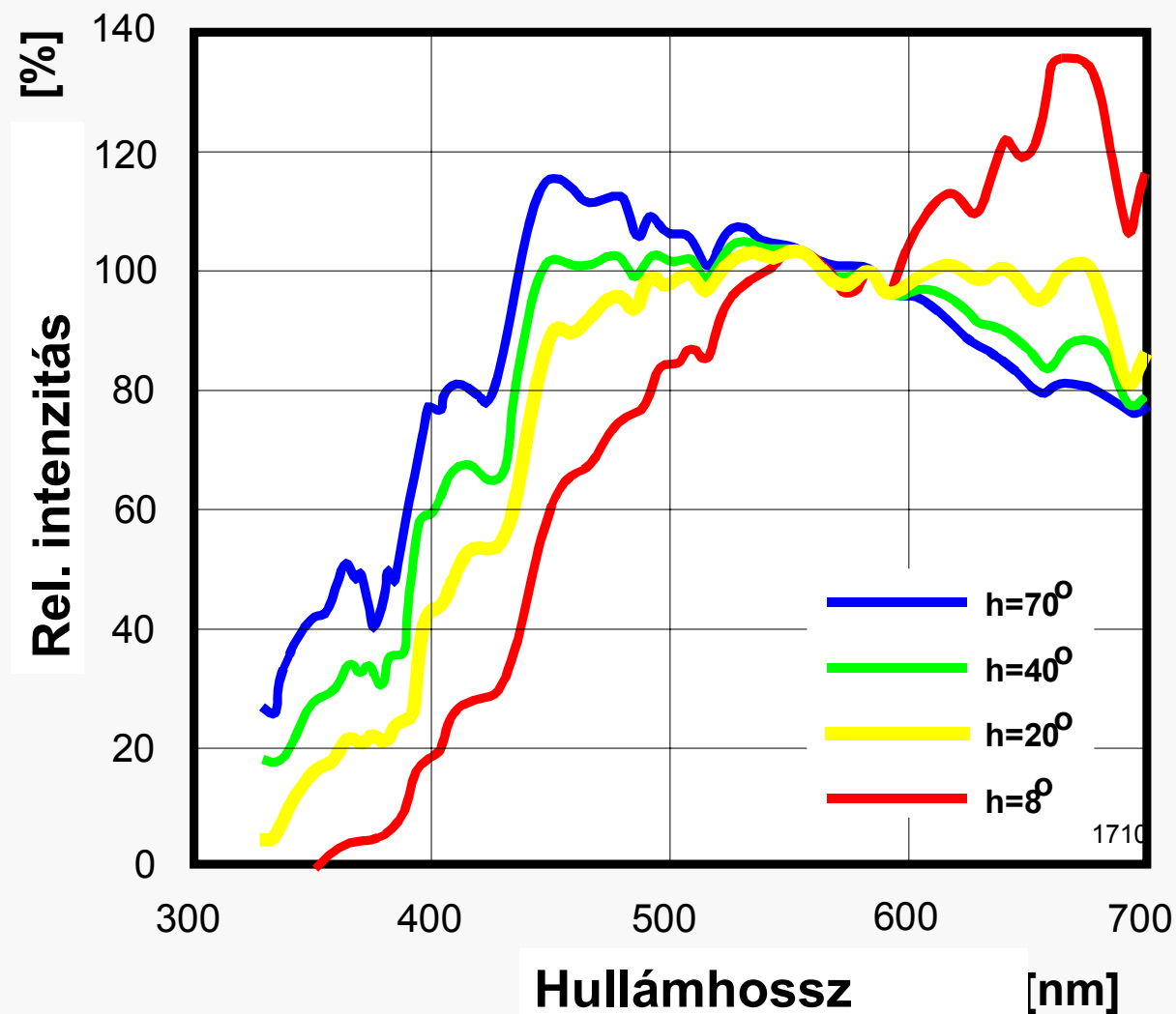
- 1.A megvilágítás célja a munkahelyen**
- 2.Munkaeszközök**
- 3.A megítélés szempontjából mely kritériumok mérvadóak?**
- 4.Fényforrások**
- 5.Világítótestek**
- 6.Tanácsok a kiválasztáshoz**
- 7.Példák az új fényforrások alkalmazására**



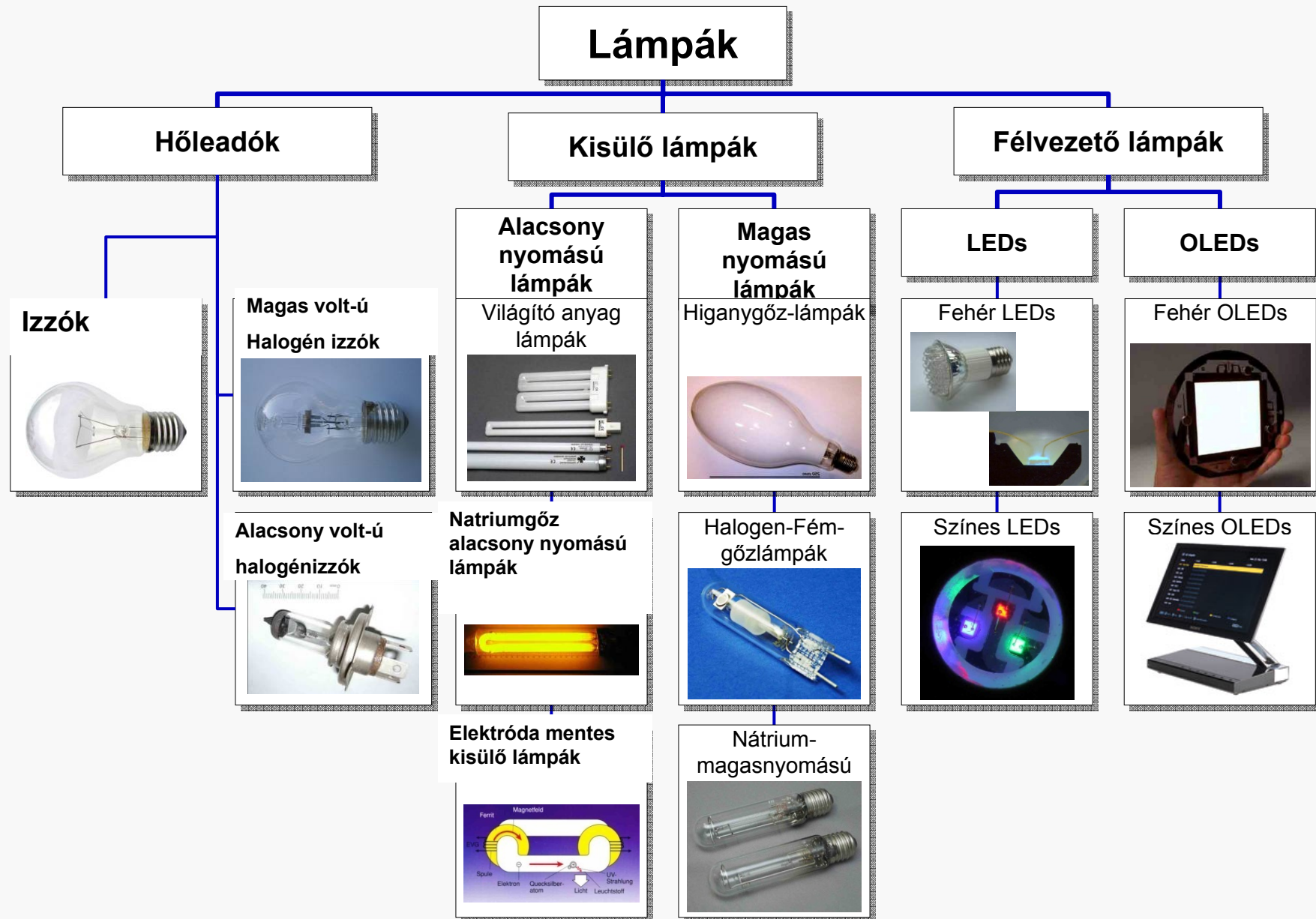
Nappali fénnel történő megvilágítás a közvetlen napfény kizárásával a Design Center Linz-ben.

Balra fent: rálátás az égre (diffúz)
Jobbra lent: a Nap felé tekintés
Jobbra fent: a fény terelésének elve egy raszterben

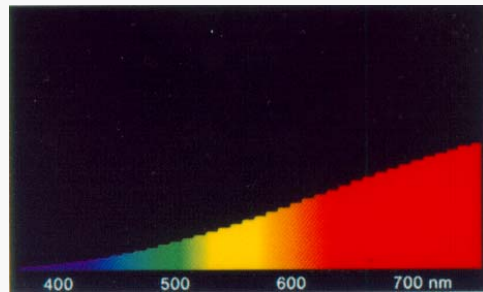




Cobdit H.R., Grum F.: Spectral energy distribution of daylight
J. Opt. Soc. Am. V54 N7(1964) 937-944



Hőleadók



Villanykörte fény

Meleg fehér
< 3.300 K

Semleges fehér
4.000 K
3300 – 5300 K

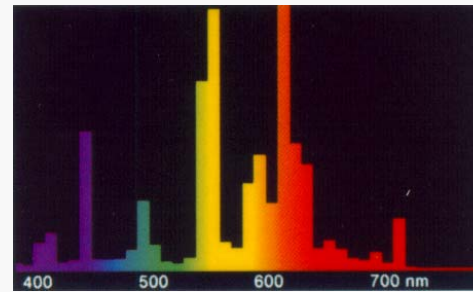
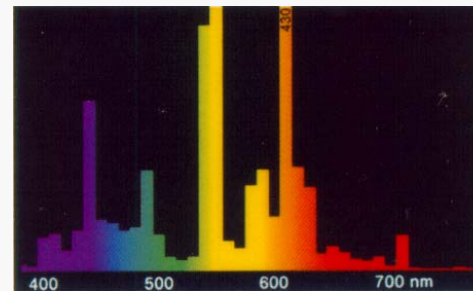
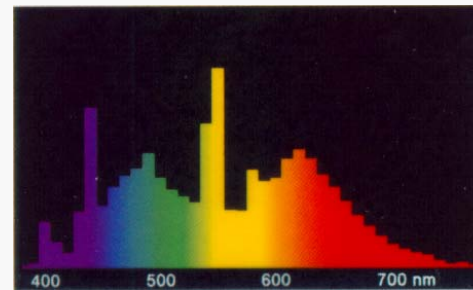
Nappali fény
fehér
> 5.300 K

Különböző fényforrások spektrális eloszlása (lámpák)

A táblázat magassága megfelel
600 mW / (1000lm * 10nm).

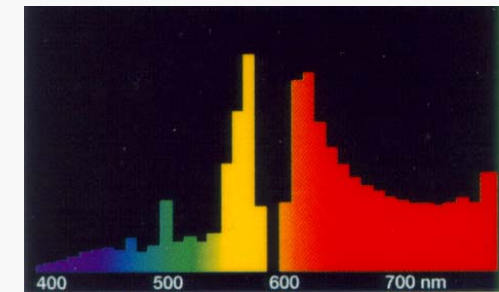
n. Lange (1998) Handbuch für Beleuchtung, ecomed

Világító-anyag lámpák

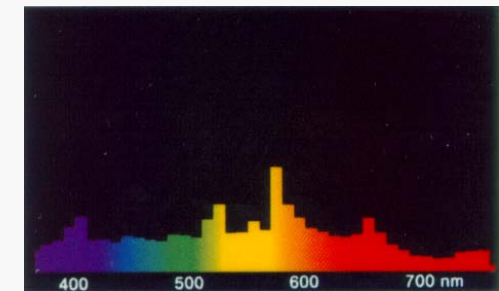
Fényszín41-827
Luminux plus internaFényszín 21-840
Luminux plus coolwhite

Fényszín 12-950

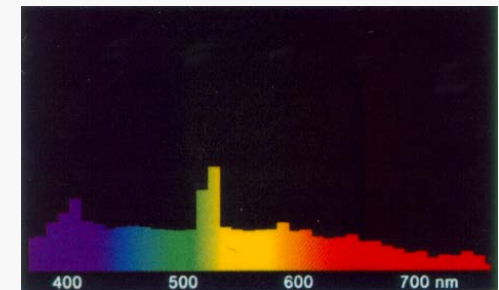
Nagynyomású lámpák



Colorstar DSX 2.700K

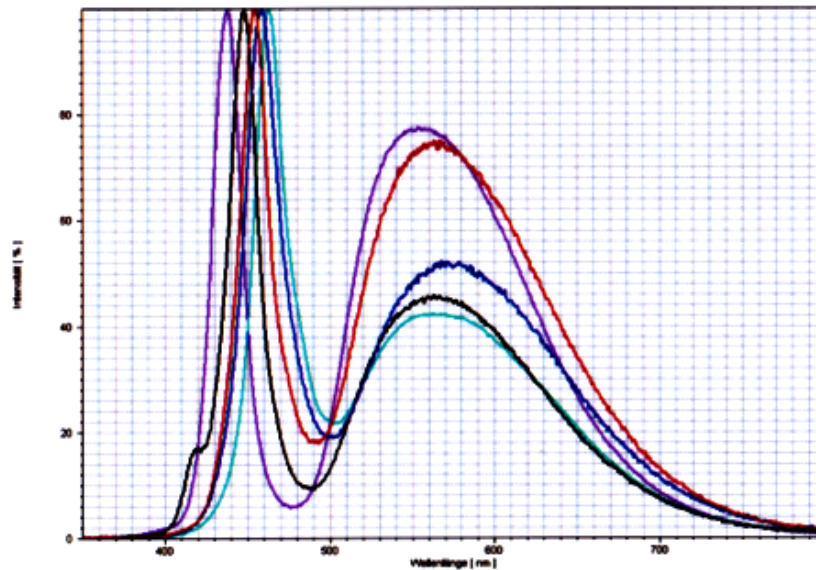


HQI .../NDL



HQI .../D

LED-ek – kibocsátási spektrumok



Bizonyos
fehér LED-
ek spektrális
megoszlása

Különböző
LED-ek
emissziós
spektrumai
(A kép)

Kék 468 nm

Zöld 527 nm

Sárga 588
nm

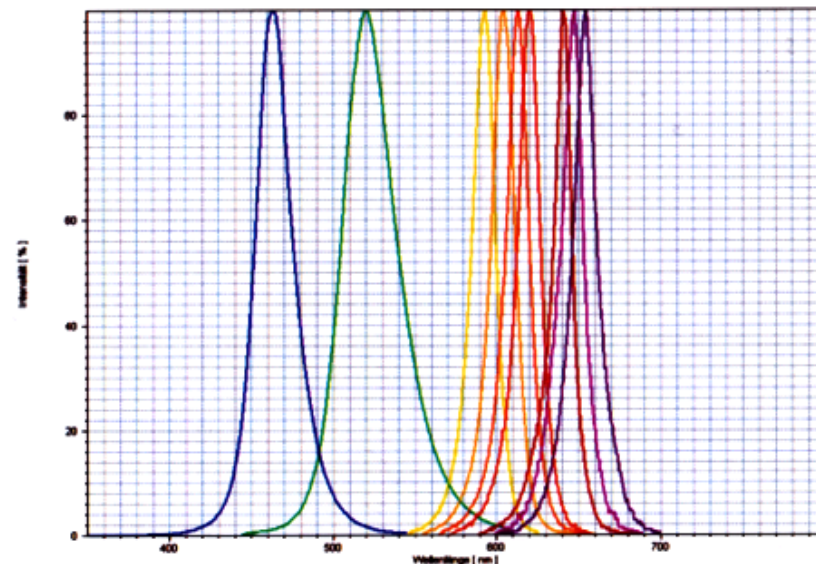
Sárga 599
nm

Narancs 607
nm

Narancs 613
nm

Vörös 632
nm

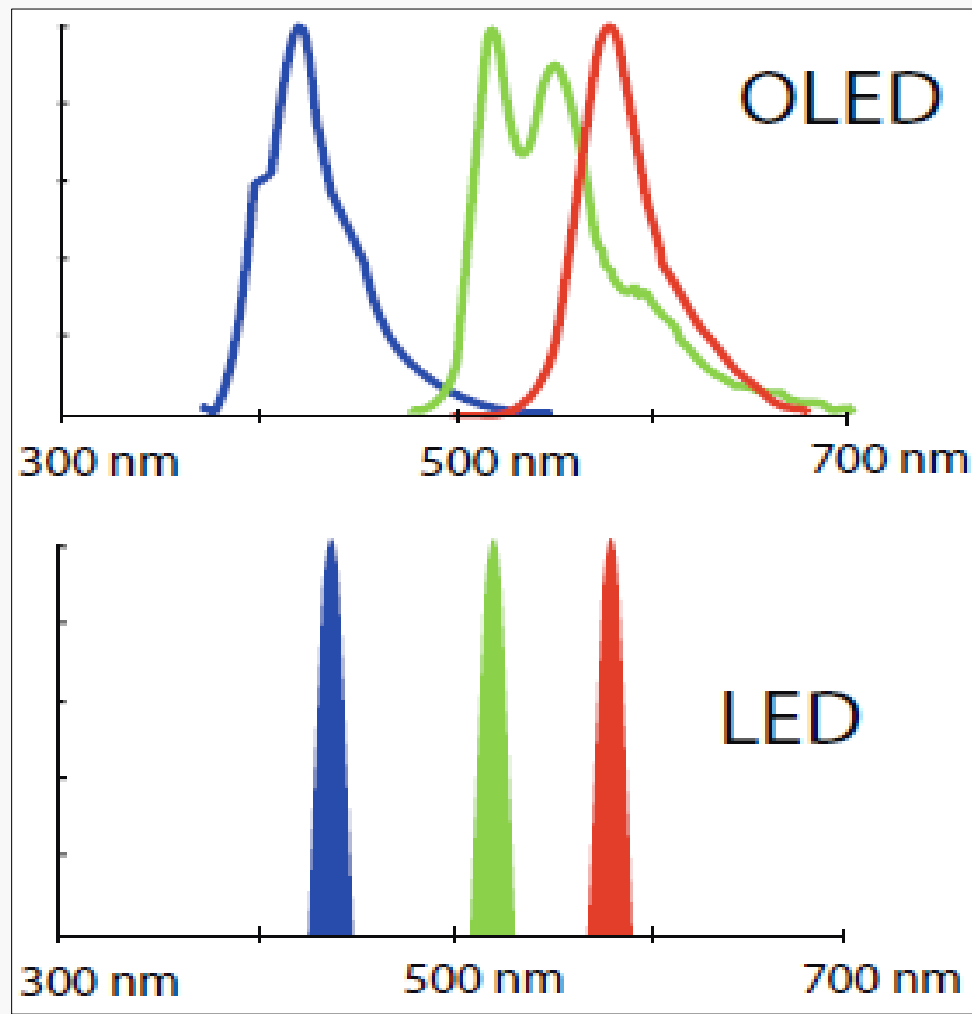
Hipervörös
641



**A különböző világító diódák
spektrális energia megoszlása**

Quelle: Handbuch für Beleuchtung. ecomed

Lámpák: emissziós spektrum - LED - OLED



OLED és LED emissziós spektrumainak összehasonlítása

Quelle: http://www.shop.highlight-verlag.de/media/Heinz/Heinz_Kap7_114-115.pdf. 06-2009

Technológia	Hőkibocsátó	Fluoreszkáló	Fém-halogén	Na-nagy nyomású	Na-szín javított	LED	OLED
Eigenschaften	Szín	Meleg, melegfehér	Melegtől a nappali fényig	Melegtől semlegesig	Aranysárga	Meleg-fehér	Fehér/ színes
	Színűségi - index, Ra	100	60-90	60-85	20	60+	?
	Fényforma		Diffúz	Közepes-magas világosság	Közepes-magas világosság	Nagy világosság	nagy világosság
	Lumen/Watt	10-20	60-100	60-100	80-140	70-90	-140
	UV- rész	Nincs-kevés	Elhanyagolható	Konstrukció függő	Nincs	Nincs	Nincs
	Élettartam	Rövid	Hosszú	Hosszú	Nagyon hosszú	Hosszú	Nagyon hosszú
	Fényszabályozás	Jó	Jó	Nincs	Korlátozott	Nincs	Jó
	Ökológia	-	Veszélyes hulladék	Veszélyes hulladék	-	-	+

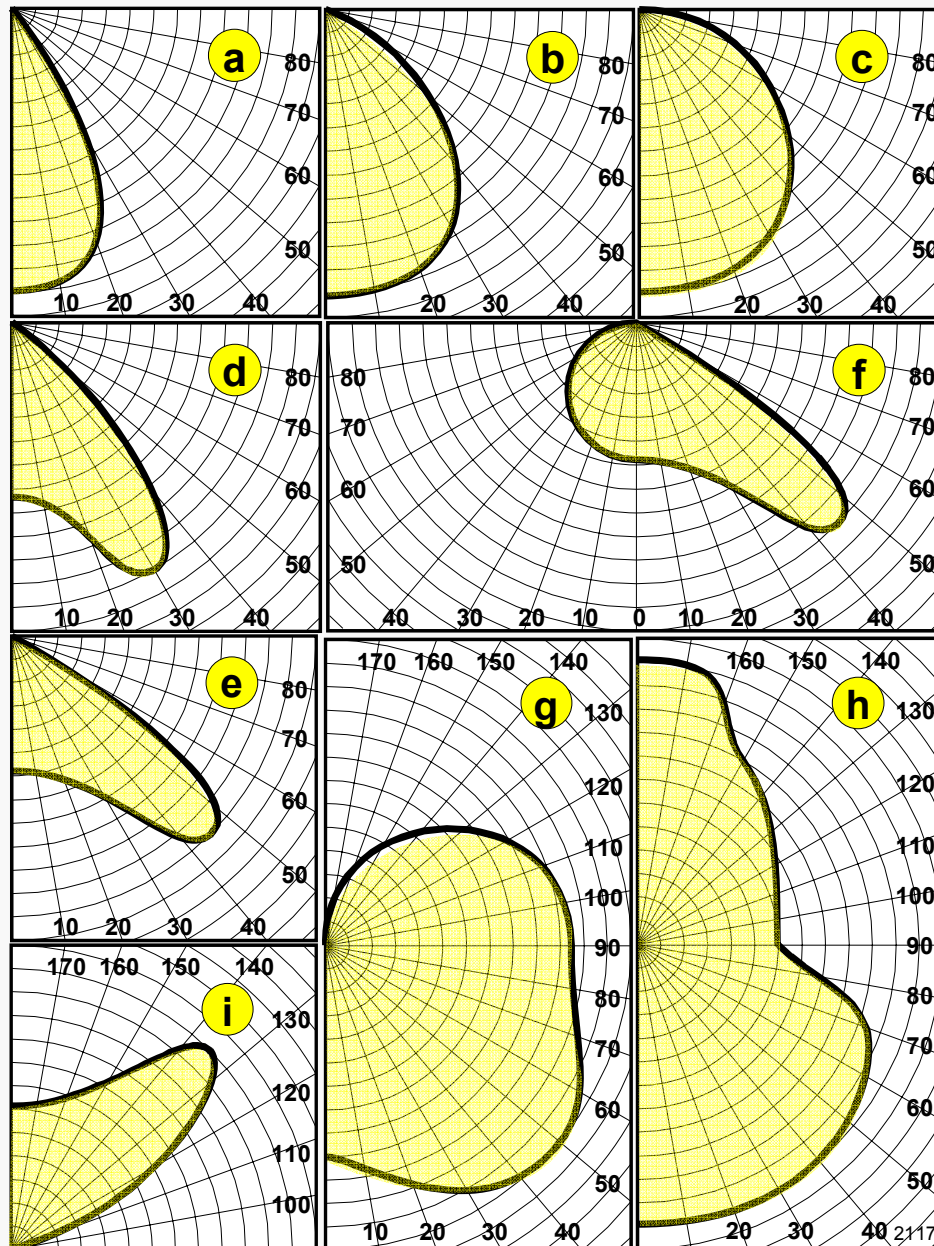
1295

A különböző lámpatípusok legfontosabb tulajdonságainak kvalitatív összeállítása.

Világítástechnika – új technológiák

- 1.A megvilágítás célja a munkahelyen**
- 2.Munkaeszközök**
- 3.A megítélés szempontjából mely kritériumok mérvadóak?**
- 4.Fényforrások**
- 5.Világítótestek**
- 6.Tanácsok a kiválasztáshoz**
- 7.Példák az új fényforrások alkalmazására**

Indikatrix - néhány tipikus világító test összeállítása

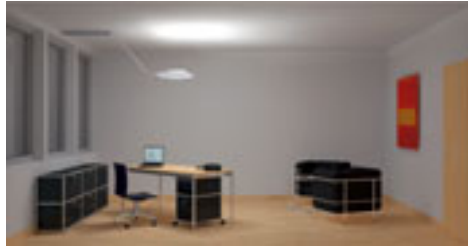


Tipikus megoszlási görbék a beltéri világítótestek fényerejére

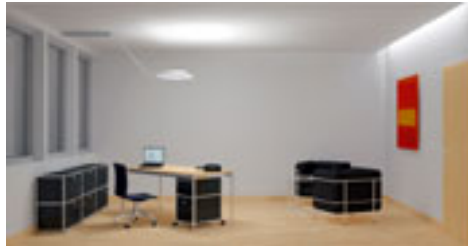
- a) Mélyen sugárzó
(tükörreflexes világító test, szpotlámpa);
- b) Mélyen sugárzó
(fehér nagyraszterű világítótest);
- c) Mélyen – szélesen sugárzó
(beépíthető mennyezeti világítótest , prizmás burokkal);
- d) Mélyen-szélesen sugárzó
(be és ráépíthető világítótest tükörraszterrel "Darklight");
- e) Szélesen sugárzó
(be és rászerezhető világítótest tükör-raszterrel "Batwing");
- f) Srégen sugárzó
(aszimmetrikusan sugárzó világítótest tükör-raszterrel);
- g) Szabadon sugárzó
(ráépíthető világítótest oldalprizmákkal a plafon kivilágosításához ;
- h) Szabadon sugárzó
(ingalámpa raszter és üvegegységekkel);
- i) Magasan sugárzó (Indirekt világítótest)

A megvilágítás módja

Indirekt/Direkt



Indirekt/Direkt
falmegvilágítás



Indirekt/Direkt
falmegvilágítás
Szpot



Külön iroda

Tárgyaló

Csoportos iroda

Megvilágítási hatás

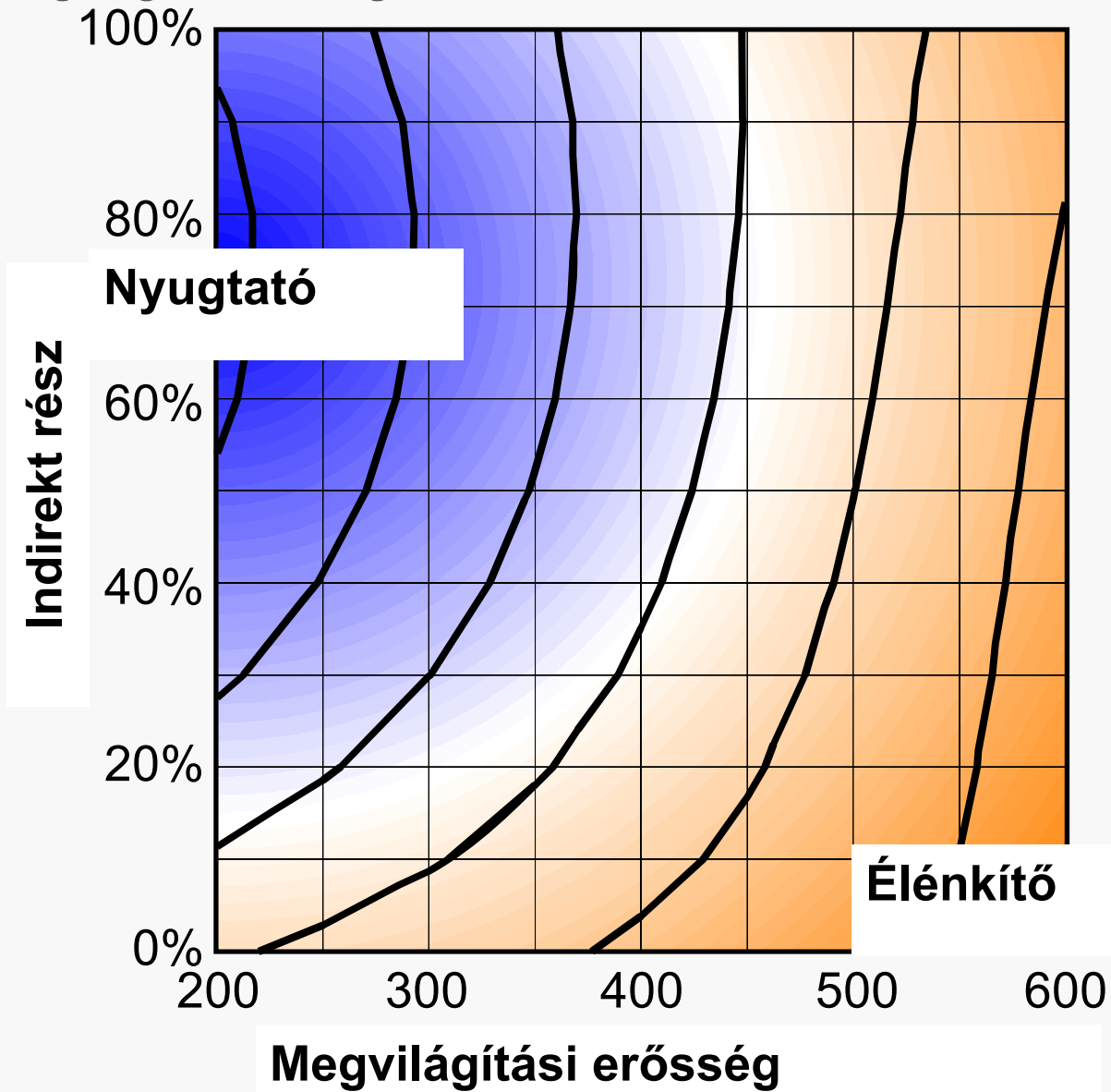
A különböző hagyományos megvilágítási formák és hatásaik kombinációi

Zumtobel

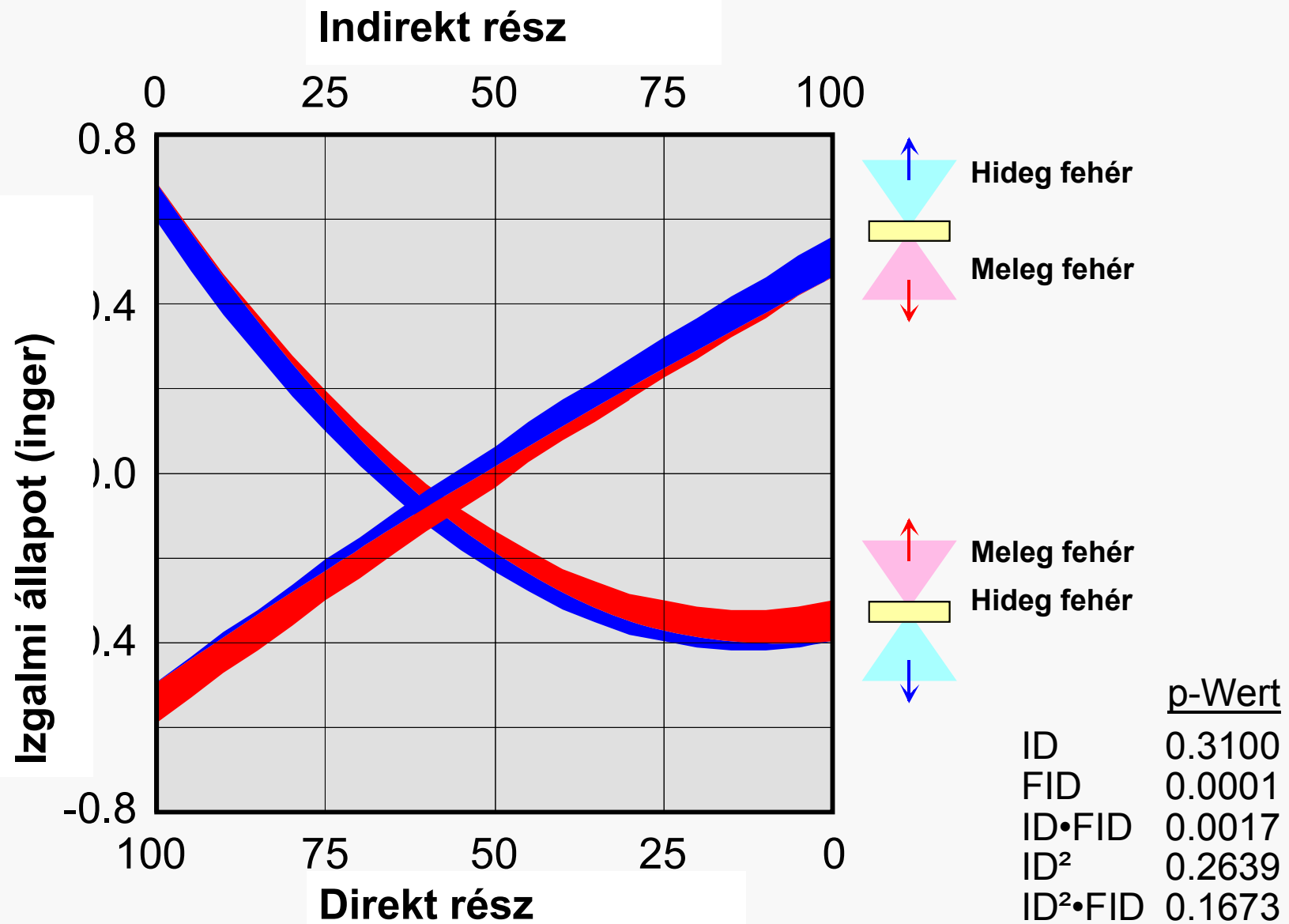
Világítástechnika – új technológiák

- 1.A megvilágítás célja a munkahelyen**
- 2.Munkaeszközök**
- 3.A megítélés szempontjából mely kritériumok mérvadóak?**
- 4.Fényforrások**
- 5.Világítótestek**
- 6.Tanácsok a kiválasztáshoz**
- 7.Példák az új fényforrások alkalmazására**

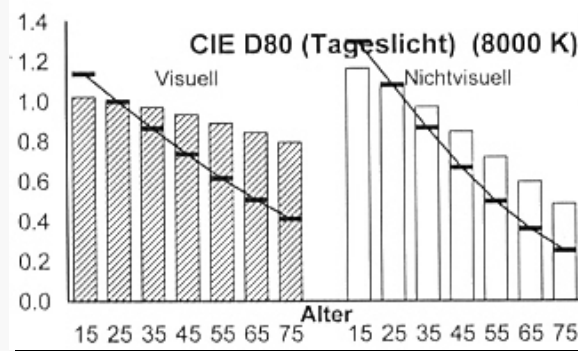
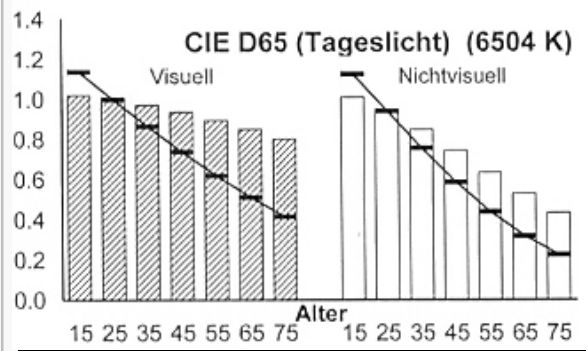
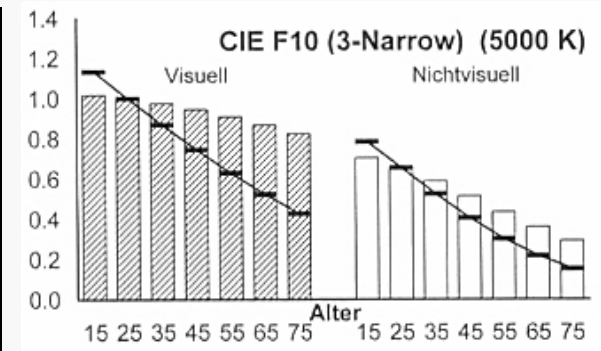
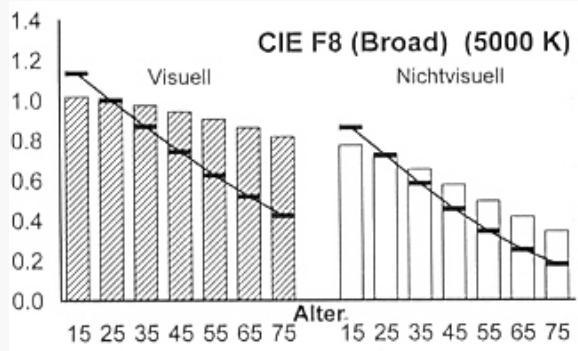
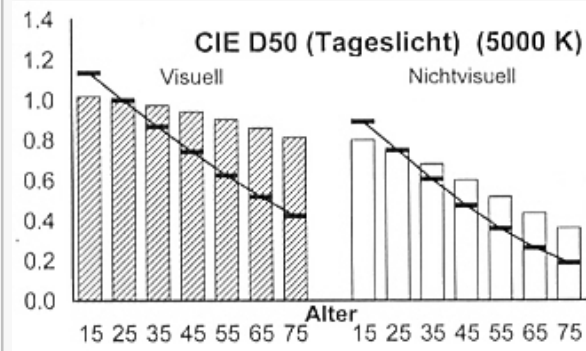
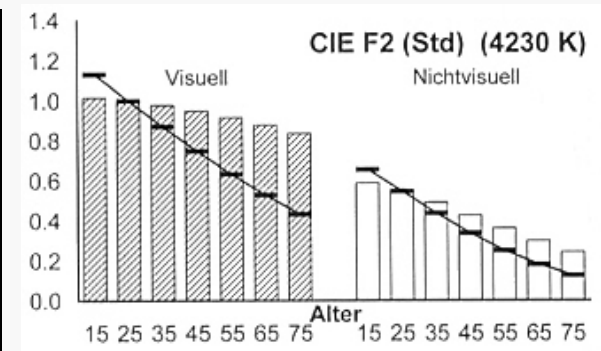
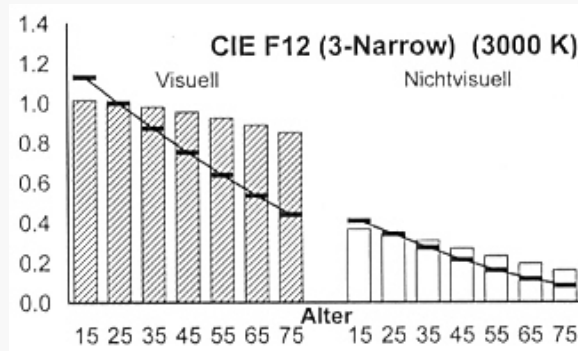
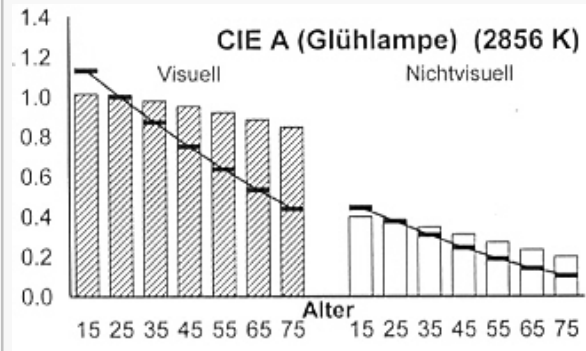
inger: a megvilágítás erősségének és az indirektrésznek a hatása



Inger: Az indirektrész és a fényszín hatása



Lámpák: Kor - Hatás



A különböző fényforrások korfüggő gyengítő tényezői a világosságérzékelésre (bal oszlop) és a nem vizuális melatonin-szuppressziókra éjszaka (jobb oszlop), tekintet nélkül a pupillaszélességre. (Presbyopen Miosis figyelembevétele adja ki a vízszintes oszlop értékeit. Zárójelben a leghasonlóbb színhőmérséklet.

Ch. Schierz (2008) Licht für die ältere Bevölkerung. Licht 2008

A fény – a lámpák – a világító testek ismérvei

Típusok		Mérőszámok
Fény	Folyamatos, spektrum vonalas, sávós	Színhűség Fényszín
Lámpák	Izzó lámpák, alacsony-nyomású kisülési lámpák, magas nyomású kisülési lámpák LED OLED	Fényáram Fénykihasználás Élettartam
Világító testek	Céllámpák dekoratív lámpák, fényszórók	Fényáram-eloszlás Fényerő-eloszlás Fénysűrűség-eloszlás Hatásfok

Quelle: Handbuch für Beleuchtung, ecomed 1998

Világítástechnika – új technológiák

- 1.A megvilágítás célja a munkahelyen**
- 2.Munkaeszközök**
- 3.A megítélés szempontjából mely kritériumok mérvadóak?**
- 4.Fényforrások**
- 5.Világítótestek**
- 6.Tanácsok a kiválasztáshoz**
- 7.Példák az új fényforrások alkalmazására**



LED-ek mint világító testek, La Maladière Centre, Neuchâtel

SCHOTT –féle szabadalmazott fénypontok – LED üveg rendszerben olyan fénykibocsátó diódák vannak, amelyeket drót nélkül foglal magába laminált üveg. Az elektromos áram egy előre strukturált átlátszó vezető burokban halad, főlegessé téve így módon a látható vezetőket. A LED-üveg gyakorlatilag nem igényel javítást, valójában a fénypontos LED üveg évtizedekig működhet, anélkül, hogy cserére szorulna.

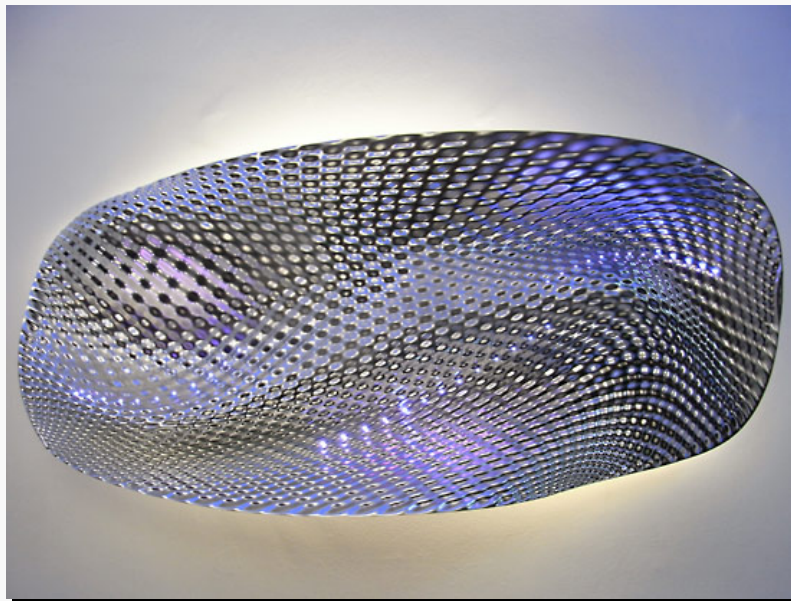
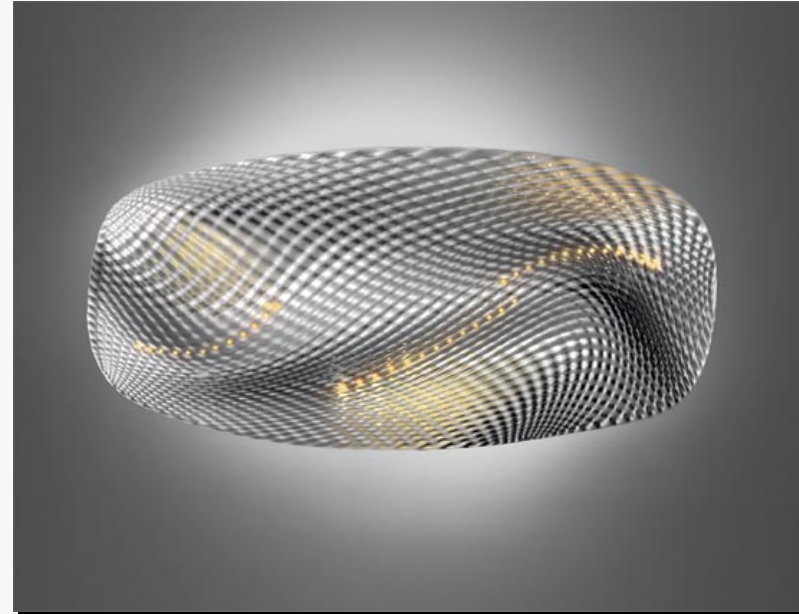
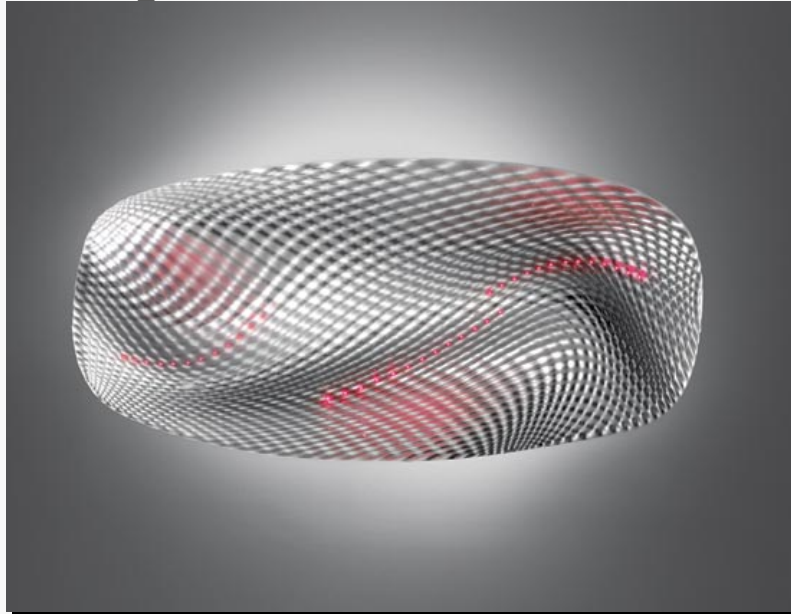
Architekt: GD Architects, Neuchâtel

Verarbeiter/Systemhersteller: lif GmbH

Glas: LEDs im Flachglas-Folienverbund LightPoints

Die LEDs (in den Farben weiss, blau und rot eingesetzt) sind jeweils einzeln ansteuerbar. Dadurch können individuelle Sequenzen abgespielt werden. Im "La Maladière Center" sind fünf unterschiedliche Programmierungen hinterlegt.

<http://www.schott.com/architecture/german/lightsolutions/lightpoints.html>



Ross Lovegrove *1958

„Kozmikus angyal“ fali lámpa

Artemide bemutatta Ross Lovegrove legújabb fény kollekcióját : Az új kozmikus angyal fali lámpa a milánói design héten, 2009-ben.

Világítótestek LED-del

**Raimond**

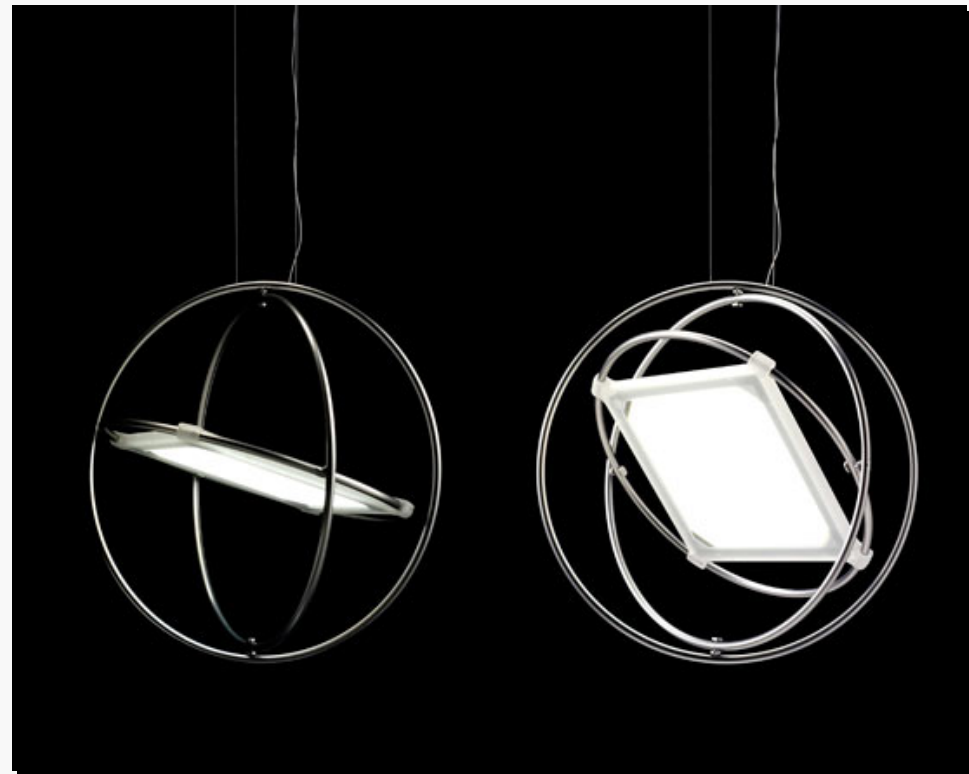
A niederlandi kultuszcégérnek készült világító test, amely egy égitestet formáz és egy niederlandi matematikus Raimond Puts tervei alapján készült el, 1212 LED beépítésével.

Photography by Maarten van Houten

<http://www.mooodi.com/files/ProductsPDF/Raimond.pdf>



Az oslo-i operaház A norvég Nemzeti Operaház (2008 április 12.) 5 év építkezés után végre ünnepélyes keretek közt megnyitotta kapuit . Az impozáns épület koronája a legnagyobb koronalámpa Norvégiában. Összesen 1250 osram lineáris dragon LED-modult építettek be a hatalmas terem szokatlan főfényforrásába. Forrás: BAULINKS.de-BauNachrichten



OLED lámpák Toshiyuki Kita tervezésében

Balra: comet asztali lámpa

Jobbra: planet, egy világító szerkezet 15 cm-s szögletes OLED panelokkal, amelyet a középpontban három fém gyűrű tart. 360 fokban tud világítani valamennyi irányban, ha a gyűrű 26,8 cm átmérőre van beállítva .



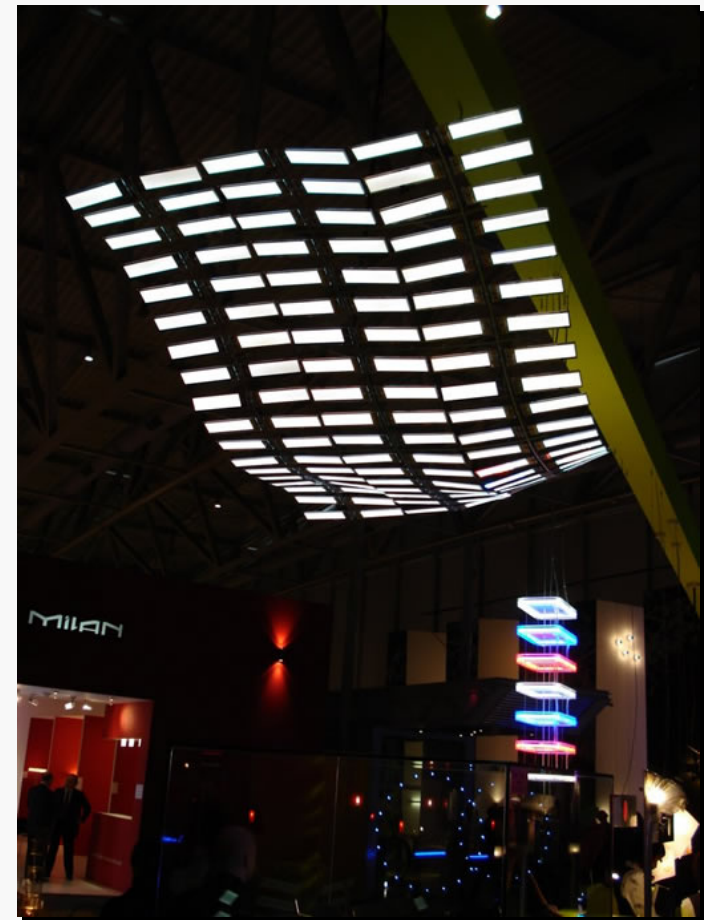
Toshiyuki Kita *1942



OLED-plafonlámpa Frankfurt
2008



OLED-asztali lámpa
Osram, 2008



OLED-Beleuchtung
Frankfurt 2008

OLED mint világító test

<http://www.oled.at/oledlicht-weisse-oled.htm>

Megítélési kritériumok

A. kritérium: vizuális teljesítmény

- Megvilágítás a vizuális feladat-területen
- A fiziológiai káprázás kiküszöbölése
- A színes felületek felismerhetősége (colour rendition index)
- A megvilágítás egységessége a vizuális feladat-területen
- Megvilágítás a vizuális feladat-terület környezetében
- A kontraszt csökkenésének korlátozása (CRF)
- A visszatükröződések korlátozása a vizuális feladat-területen

B. kritérium: megjelenés

- Építészeti koncepció, amely illeszkedik a megvilágítási koncepció javításának gondolatához
- Absztrakt koncepció: a legfőbb stílusok lehetnek konzervatív, progresszív, régi módi vagy modern, személyes vagy nyilvános jellegűek
- A fény a személyes preferenciák megtalálásának az eszköze a helyszín és a szociális érintkezés vonatkozásában.
- Az érzékelés hierarchiája és sorrendje (Mit vesz észre a felhasználó először?)
- A tér és a kétdimenziós struktúrák benyomásai
- A fénysugarak iránya, fókusza, a szemet megragadó megoldások
- A világítótestek megjelenése és elrendezésük a beltérben (még ha ki is van kapcsolva a fény)
- A világítás és a világító testek megjelenése kívülről nézve

C. kritérium: vizuális kényelem

- Plaszticitás és modellezés (a felületi textúrák és 3 D objektumok láthatósága)
- A fiziológiai káprázat korlátozása
- Fényszínek
- Áttetszőség
- A viszonylag nagy, formátlan, sötét területek hiánya a teremben (derengés)
- A zavaró tükröződések korlátozása a környező területen (a nem a vizuális feladat-területen)
- A figyelemelterelő elemek korlátozása, pl. villanások, rezgő fényforrások vagy nyugtalanító mozgások.

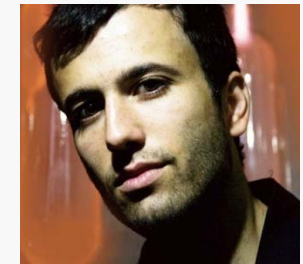
D. kritérium: érzelem

- Színesség
- Szín és fényerő változások
- Energetizálás és stimulálás fénnel és színnel .
- A megvilágítás adaptálása a helység céljainak megfelelően (templom, iroda, kiállító helység , kórház)
- Szimbolizmus
- A barlang vagy cipő-doboz effektus elkerülése
- Biztonságérzet

E. kritérium: individualitás

- Személyes irányíthatóság kapcsolással , fényerőcsökkentéssel
- A megvilágítás mint díszlet kiválasztása
- A napi használat időtartama
- Hatás a személyes tér kialakítására: ki lát engem és kit látok én?

Quelle: Dehoff - Zumtobel



Múlandó szépség

Paul Cockledge lámpája

Life 01. Flos, 2009

NZZ 2009 Nr. 133 B23