



## Human Centric Lighting

Deze technologie is bedoeld om iemands welzijn, stemming en gezondheid te bevorderen. Het kan de concentratie, veiligheid en efficiëntie op de werkplek of educatieve omgevingen verbeteren. Het kan genezingsprocessen en de preventie van chronische ziekten ondersteunen bij personen met onregelmatige dagelijkse routines of in de ouderenzorg. Binnen het bereik van het Human Centric Lighting concept kunnen twee belangrijke stromingen worden onderscheiden: Enerzijds het stimuleren van biologisch organisme en cognitieve prestaties. Anderzijds, de creatie van een emotioneel stimulerende omgeving en een aantrekkelijke atmosfeer.

### Toepassing:

Het succes van HCL berust op de keus voor een licht management systemen dat gesynchroniseerd kan worden met het menselijk circadiane ritme (biologische 24-uurs klok). De lichtverdeling wordt aangepast aan de verschillende daglichtcondities en specifieke vereisten van individuen gedurende de dag. Dynamische veranderingen van kleurtemperatuur en verlichtingssterkte, samen met een uitgebreide lichtverdeling van zowel directe als indirecte lichtbronnen, stimuleren het menselijk organisme. Waar conventionele verlichting systemen vaak gebaseerd zijn op een unidirectionele, tijdconstante lichtverdeling, dienen HCL systemen uitgerust te zijn met regeldynamiek, waarbij er een combinatie is tussen verlichting uit meerdere richtingen (indirect), kleurtemperaturen en lichtopbrengst

*This technology is intended to promote a person's well-being, mood and health. It can improve concentration, safety and efficiency in workplace or educational environments.*

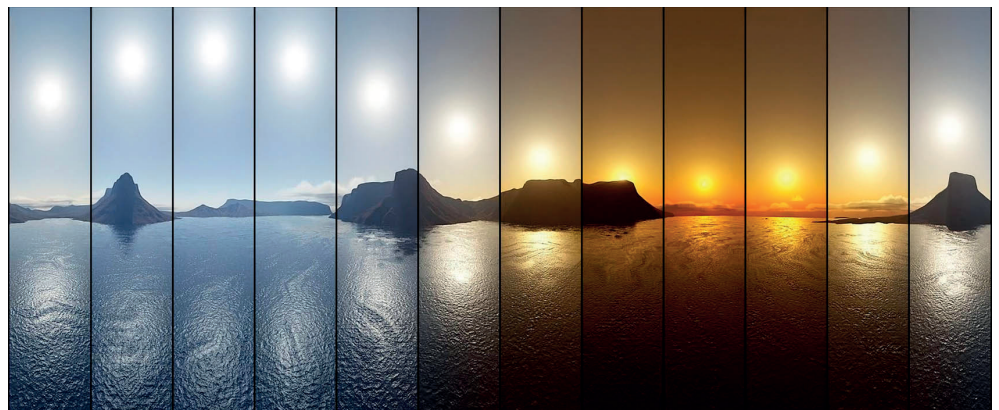
*It can support healing processes and prevention of chronic diseases among persons with irregular daily routines or in elderly care.*

*Within the range of human centric lighting systems, two major distinctions can be made: On one hand, biologically effective lighting represents lighting systems that are appropriate to stimulate the biological organism, thus improving cognitive performance. On the other hand, emotionally effective lighting systems are designed to create emotionally stimulating environments and appealing atmospheres.*

### Application:

*The succes of a HCL system relies on an electronic light management systems that can be synchronized with the human circadian rhythm (biological 24-hour clock). The distribution of light is adjusted to the different daylight conditions and specific requirements of individuals throughout the day.*

*This way, dynamic changes of colour temperature and illuminance, along with a wide distribution of light from both direct and indirect light sources, stimulate the human organism. Frequently, conventional lighting systems rely on a unidirectional, time-constant distribution of light, whereas human centric lighting systems leverage not only control dynamics, but also the combination of multiple directions (indirect), colour temperatures and illuminance.*



*"Human Centric Lighting: Going Beyond Energy Efficiency", Lighting Europe German Electrical and Electronic, Manufacturers' Association (ZVEI), (2013)*

*Wirksamkeit von dynamischen Licht im Schulunterricht, Wessolowski, 2010*

*The effect of high correlated colour temperature office lighting on employee wellbeing and work performance, Mills et al., 2007*

*Influence of the colour temperature of the preferred lighting level in an industrial work area devoid of daylight, Juslen 2006*



### LICHTEFFECTEN

#### Gezondheid

- Verbeterde werkzaamheid van geneesmiddelen, zoals antidepressiva
- Kortere therapie tijden en capaciteitseisen
- Minder risico op borstkanker voor medisch personeel, vanwege de lage melatonine onderdrukking door de nacht
- Maximaal welzijn ondanks een laag natuurlijk daglicht niveau

#### Scholing

- Verminderde vermoeidheid en korte activatietijden
- Uitgebreidere en diepere periodes van concentratie
  - Leessnelheid
  - Fout percentage
  - Motorische stoornissen

#### Kantoor

- Verhoogde motivatie van werknemers en betrokkenheid
- Individuele maximalisatie van concentratie en energie
  - Verhoging van prestaties op het werk
  - Vermindering van vermoeidheid
  - Hogere alertheid
  - Licht gevoel in het hoofd
  - Hoogste medewerkertevredenheid

#### Industrie

- Verbeterde output en minder fouten bij repetitief werk
- Bioritme aanpassing voor nachtdienst werknemers
- Verhoging van de productiviteit
- Positief effect van de veranderende kleurtemperaturen op werkprestaties
- Ploegdienst werknemers prefereren een laag belichting niveau bij een hogere kleurtemperatuur

#### Retail

- Product presentatie bij daglichtkleuren
- Langere "dagtijd" in winkelcentra
- Seizoensgebonden verlichting als aankoop stimulans
- Grote flexibiliteit door het veranderen van ambiance zonder verbouwing

#### Hospitality

- (Gekleurde) accentuering van architectuur en design
- "Mood support" in de wellness en restaurants
- Daglicht effect voor donkere gebieden, bijv. receptie, foyer, vloeren

#### Wonen

- Preventie van depressie en dementie
- Geïntegreerde wake-up en ontspanning ondersteuning
- Hogere verlichtingssterkte, hoge kleurtemperaturen en dynamisch aangepast licht verbeterd het welzijn en de activiteit van de ouderen



### LIGHTING EFFECTS

#### Health

- *Enhanced medication efficacy, e.g., of antidepressants*
- *Reduced therapy times and capacity requirements*
- *Reduced breast cancer risk for medical staff, due to low melatonin suppression by night*
- *Maximum wellbeing despite a low natural daylight level*

#### Education

- *Decreased fatigue and shortened wake-up times*
- *Extended and deepened concentration periods*
  - *Reading rate*
  - *Error rate*
  - *Motoric disturbance*

#### Office

- *Increased employee motivation and commitment*
- *Individualized maximization of concentration and energy*
  - *Increase of work performance*
  - *Reduction of fatigue*
  - *Alertness enhancement*
  - *Light headedness*
  - *Highest employee satisfaction*

#### Industrial

- *Improved output and error rates of repetitive work steps*
- *Biorhythm adjustment for nightshift workers*
- *Increase of productivity*
- *Positive impact of changing colour temperatures on work performance*
- *Shift workers prefer lower illumination levels at higher colour temperature*

#### Retail

- *Daylight-compatible product presentations*
- *Extended daytime in shopping malls*
- *Seasonal lighting stimulation as buying inducement*
- *Huge flexibility in changing ambiance without any building alterations*

#### Hospitality

- *(Coloured) accentuation of architecture and design*
- *"Mood support" in wellness and dining areas*
- *Daylight for darker areas, e.g. reception, foyer, floors*

#### Residential

- *Prevention of depression and dementia*
- *Integrated wake-up and relaxation support*
- *Higher illuminance, high colour temperatures and dynamically adjusted light improve well-being and activity of the elderly*