

# Human Centric Lighting (HCL): Der Mensch im Mittelpunkt

Definition, Planung und Betrieb

# Licht, das gut tut – Human Centric Lighting (HCL)

## HCL

- ist ein *Planungskonzept*
- stellt den *Menschen in den Mittelpunkt*
- wird vom *Nutzer* aus gedacht
- berücksichtigt bei Planung und Umsetzung *alle Lichtwirkungen*



© licht.de

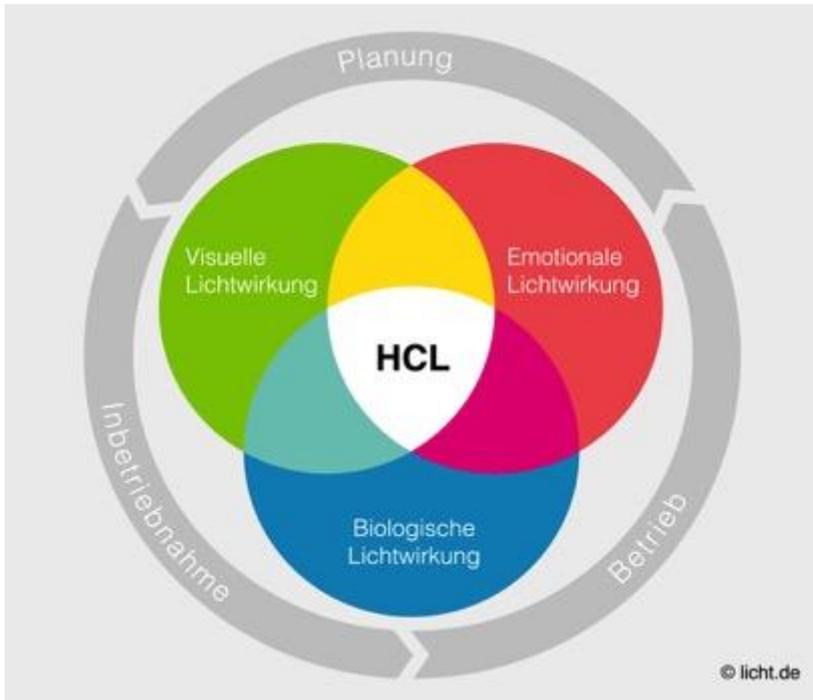
# Der erste Leitfaden für Planung und Betrieb



*Andreas Schulz*

Prof. Andreas Schulz  
Licht Kunst Licht; IALD

# Definition für ein umfassendes Konzept

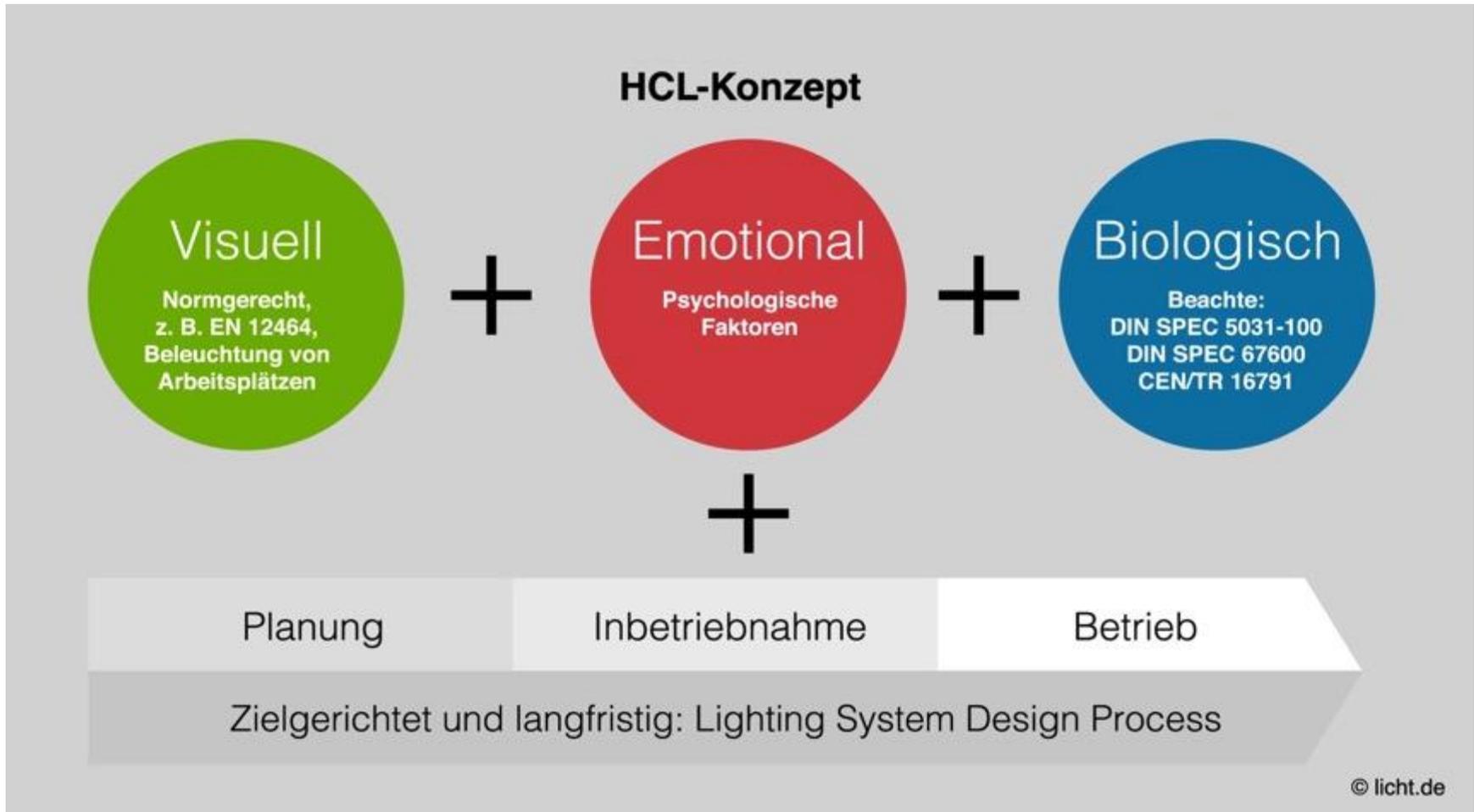


Licht wirkt vielfältig und immer –  
visuell, emotional und biologisch.

Human Centric Lighting (HCL) unterstützt *zielgerichtet* und *langfristig* die Gesundheit, das Wohlfinden und die Leistungsfähigkeit des Menschen durch *ganzheitliche Planung* und Umsetzung der visuellen, emotionalen und insbesondere der biologischen Wirkungen des Lichts.

*Der Mensch und seine Bedürfnisse stehen im Mittelpunkt der Planung!*

# Umsetzung eines HCL-Konzepts



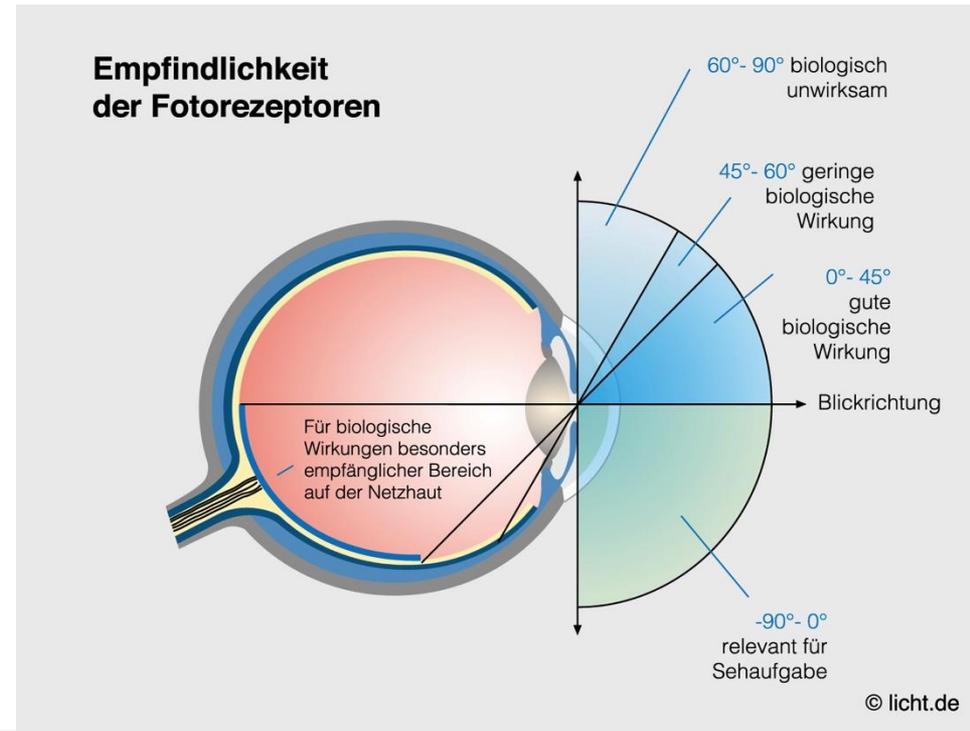
# Werte zur biologischen Wirkung

## Tagsüber: Aufmerksamkeit

- Lichtniveau = Tageslichtqualität
- 300–500 Lux am Auge
- $\geq 5.500$  Kelvin

## Abends: Entspannung

- Blauanteile minimieren
- $\leq 3.000$  Kelvin



*Im Fokus: **Beleuchtungsstärken, Lichtrichtung und Lichtfarben***

# Lichtverläufe verändern sich dynamisch

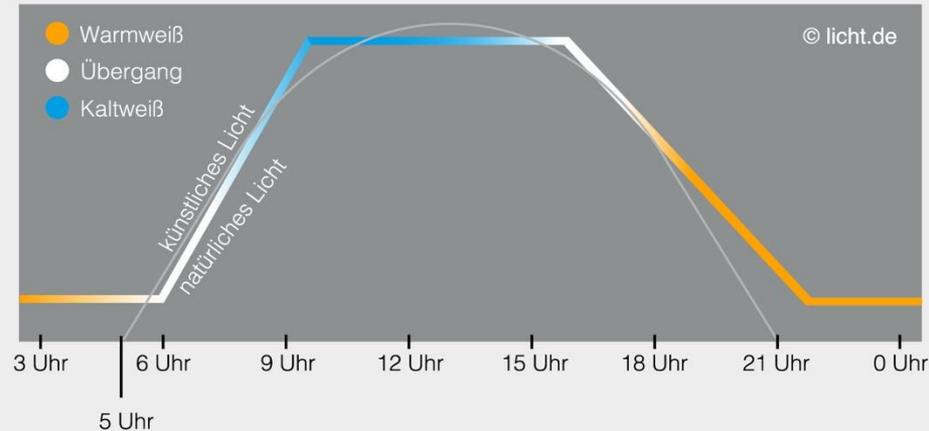
## Tageslicht ist Referenz

- Je nach **Tages-** und **Jahreszeit**
- wechseln Beleuchtungsstärke und Lichtfarben

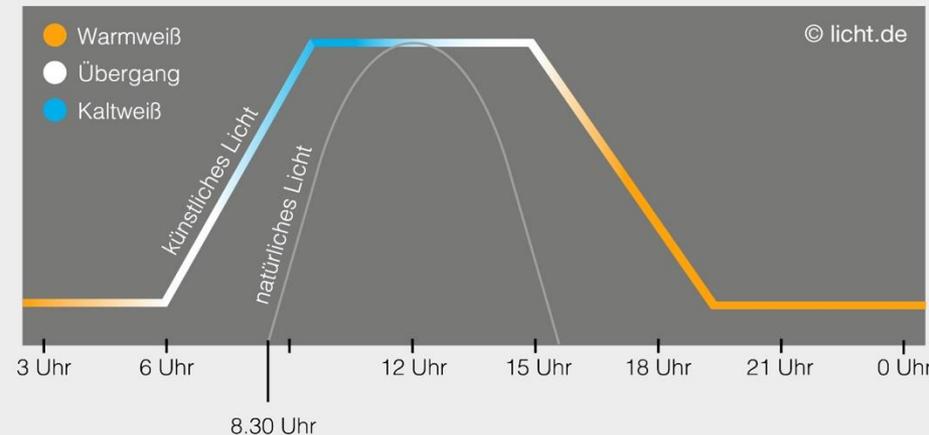
## Einzelne Lichtstimmungen

- laufen automatisch ab oder
- können aktiv gewählt werden

### Beispiel Sommer



### Beispiel Winter



# Unverzichtbar: Informationsblatt für Nutzer

## Anwender werden **IMMER** informiert!

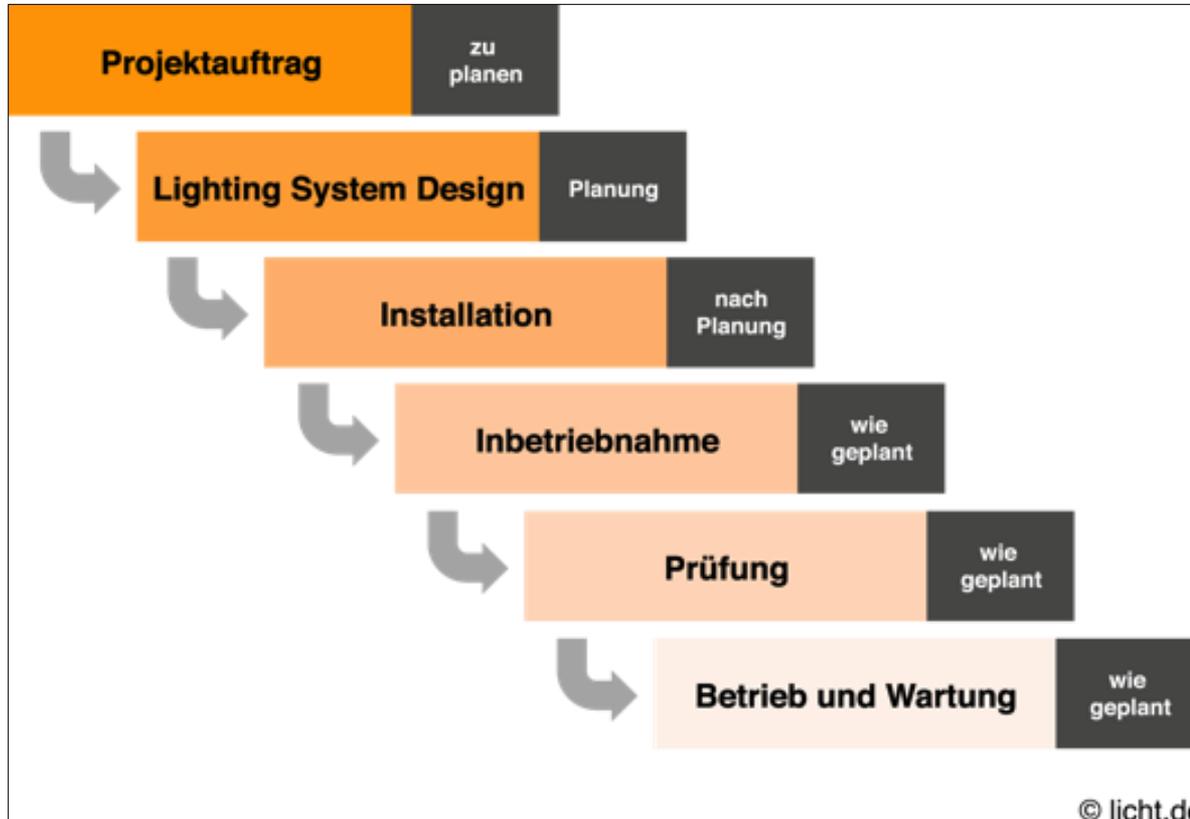
- Bedienung der Beleuchtung und Lichtszenen
- Nutzen der elektrischen Beleuchtung sowie des Tageslichts
- Umgang mit Jalousien und Lichtschutz
- Mögliche Wechselwirkungen unterschiedlicher Beleuchtungen am Arbeitsplatz und Zuhause

*(Beispiel für ein Informationsblatt: Folie 14)*

### Inhalte für ein Informationsblatt

- 1) Die Bedienung der Beleuchtung
  - Wo befinden sich die Bediengeräte?
  - Welche Möglichkeiten der Bedienung bestehen.
  - Wenn es keine Bedienmöglichkeit gibt: Was macht die Automatik?
    - a: Der Planer erstellt einen automatischen Ablauf (eventuell gemäß eines Musters).
    - b: Die Beleuchtung läuft nach einem vorgegebenen Ablauf (Kurve); der Nutzer kann jedoch individuelle Bedürfnisse manuell übersteuern (Ausdehnen, Entspannen, Konzentrieren, Pause usw.).
- 2) Der Nutzen der Beleuchtung
  - Normgerechte Beleuchtung zur Erfüllung der Sehaufgaben.
  - Beleuchtung unterstützt das Wohlbefinden durch zeitliche Veränderung von Helligkeit und Lichtfarbe.
  - Die Beleuchtung bewirkt einen positiven Eindruck und fördert die Tagesstruktur des Nutzers.
  - Eventuelle Risiken sind adäquat anzuführen.

# Zielgerichtet: Lighting System Design Process



## Planungsprozess

1. Anforderungen klären
2. Planungskonzept
3. Komponenten auswählen
4. Lichtszenen festlegen

## Betrieb

*HCL braucht kompetente Planung und einen entsprechenden Betrieb!*

# Wichtige Parameter für die Planung

## Nutzer

- Seh- und Arbeitsaufgaben
- Bedürfnisse, Nutzungszeit und –dauer
- Alter

## Gebäude

- Vorgaben der Architektur
- Objekte im Raum
- Wege und Abläufe

## Lichttechnik

- Beleuchtungsstärken (Tages- und Kunstlicht)
- Steuerung und Bedienung
- Leuchten, Lichtquellen und Materialien

## Organisation und Steuerung

- Räume: Nutzung, Arbeitszeiten
- Steuerung: Szenarien (Tag, Jahreszeit), Präsenzabhängigkeit
- Nutzer: Information, Befugnis der Eingabe und manuelle Eingriffe



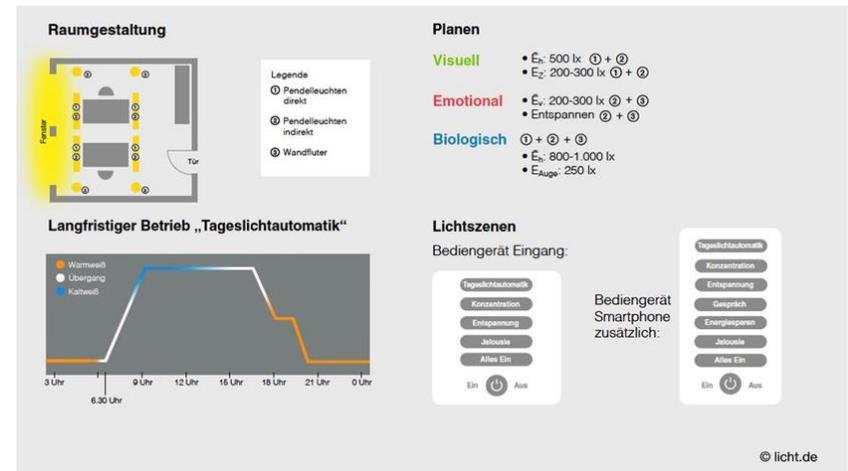
## Betrieb einer HCL-Anlage

- Entwicklung von Prüfanforderungen
- Regelmäßige Wartung der Anlage
- Regelmäßige Prüfung der Lichtsteuerung, insbesondere bei Schichtbetrieb
- Informationen für Nutzer



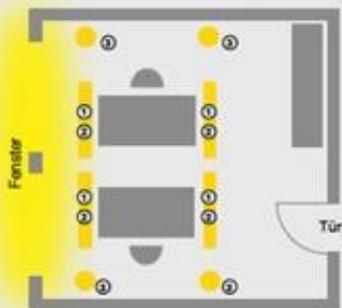
# Aufbau eines HCL-Konzepts

- Bedarfsanalyse Nutzer, Raum und Arbeitsabläufe
- Lichtwirkungen (visuell, emotional, biologisch)
- Design-Konzept
- Leuchten und Steuerung
- Lösungsvorschlag mit Lichtszenen
- Informationsblatt für den Nutzer



# Beispiel Büro – Beleuchtung und Bedienung

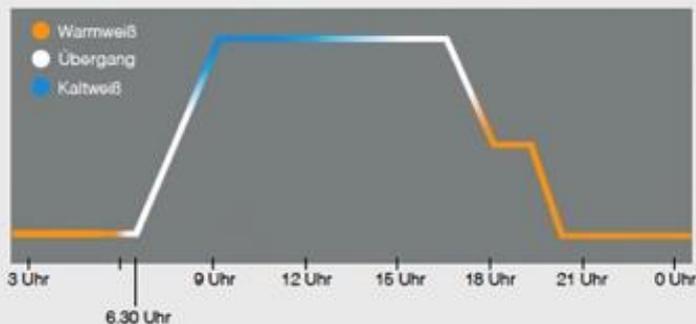
## Raumgestaltung



### Legende

- ① Pendelleuchten direkt
- ② Pendelleuchten indirekt
- ③ Wandfluter

## Langfristiger Betrieb „Tageslichtautomatik“



## Planen

### Visuell

- $\dot{E}_H$ : 500 lx ① + ②
- $E_Z$ : 200-300 lx ① + ②

### Emotional

- $E_V$ : 200-300 lx ② + ③
- Entspannen ② + ③

### Biologisch

- ① + ② + ③
- $\dot{E}_H$ : 800-1.000 lx
- $E_{\text{Aug}}$ : 250 lx

## Lichtszenen

Bediengerät Eingang:



Bediengerät  
Smartphone  
zusätzlich:



Beispiel = Zwei-Personen-Büro, belegt von 7 bis 20 Uhr

© licht.de

# Beispiel Büro – Informationsblatt für Nutzer

## Informationsblatt zu Ihrer HCL-Beleuchtung am Büroarbeitsplatz

**Dieses Informationsblatt soll Ihnen die Wirkung näherbringen und die Bedienung erleichtern.**

### **Licht wirkt vielfältig und immer – visuell, emotional und biologisch.**

**Human Centric Lighting (HCL)** unterstützt zielgerichtet und langfristig die Gesundheit, das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit des Menschen durch ganzheitliche Planung und Umsetzung der visuellen, emotionalen und insbesondere der biologischen Wirkungen des Lichts. Durch Veränderung der Lichtfarbe und Beleuchtungsstärke führt Ihre HCL-Lichtlösung Sie durch den Tag, hilft Ihnen Ihre Arbeit leichter zu verrichten oder sich zu entspannen, wo es notwendig ist, und bietet Ihnen „Ihr Licht“.

**Aber vergessen Sie nicht:** Verbringen Sie nach Möglichkeit mindestens 30 Minuten im Tageslicht!

### **1) Bedienung der Beleuchtung**

- a) An der Eingangstür befindet sich ein Schalter, an dem Sie vier Lichtstimmungen aufrufen können.
- Tageslichtautomatik: sanfte Veränderung der Lichtszenen über den Tag und das Jahr im Einklang mit dem einfallenden Tageslicht

- Helles Arbeitslicht zur Konzentration (bitte nur kurzfristig, nicht nach 22 Uhr)
- Pausenlicht zur Entspannung
- Jalousie: manuelles Auf- und Zu

Sie können die Jalousien von Hand zu jeder Zeit bedienen. Bei Sonnenlicht fährt die Jalousie herunter, um Blendung und Überhitzung zu vermeiden.

- b) Die direkt und indirekt strahlende Leuchte gibt durch die Indirektbeleuchtung einen automatischen Tagesablauf vor. Dies kann mittels Schalterfunktion an der Leuchte übersteuert werden (z. B. Ausdehnfunktion). Die Direktbeleuchtung stellt Ihnen das normgerechte Arbeitslicht zur Verfügung. Dieses kann an der Leuchte gedimmt werden.
- c) Sie können das Licht an Ihrem Arbeitsplatz auch mit dem Smartphone einstellen. (Hier eine Info zur Download-Adresse: [http:// ...](http://...)). So können Sie zusätzliche Lichtszenen einstellen.

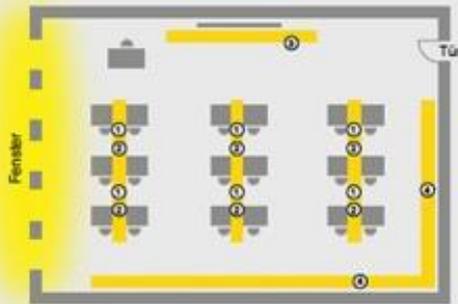
### **2) Nutzen der Beleuchtung**

Die Beleuchtung schafft beste Voraussetzungen für die Büroarbeit; Durch sanfte Veränderung über die Tages- und Jahreszeit unterstützt sie Ihr Wohlbefinden. Zusätzlich haben Sie die Entscheidung über „Ihr Licht“ in Ihrer Hand. Das Arbeiten fällt Ihnen leichter.

Bei Fragen stehen wir Ihnen unter (0123) XXXXXX zur Verfügung.

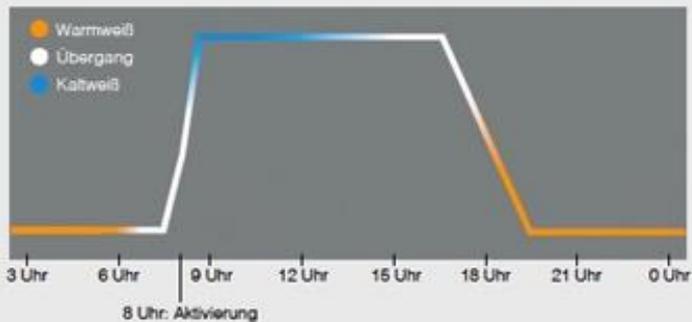
# Beispiel Schule – Beleuchtung und Bedienung

## Raumgestaltung



- Legende
- ① Pendelleuchten direkt
  - ② Pendelleuchten indirekt
  - ③ Tafel
  - ④ Wandfluter

## Langfristiger Betrieb „Tageslichtautomatik“



## Planen

### Visuell

- $\dot{E}_h$ : 300-500 lx ① + ②
- $\dot{E}_v$ : 500 lx (Tafel und Wände) ③ + ④
- $E_z$ : 200-300 lx

### Emotional

- $\dot{E}_v$ : 200 lx ② + ④

### Biologisch

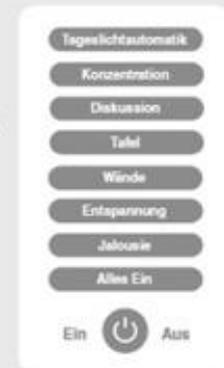
- ① + ② + ④
- $\dot{E}_h$ : 800-1.000 lx
- $E_{\text{Augo}}$ : 250 lx

## Lichtsszenen

Ein Bediengerät an der Tür:



Ein Bediengerät beim Lehrer:

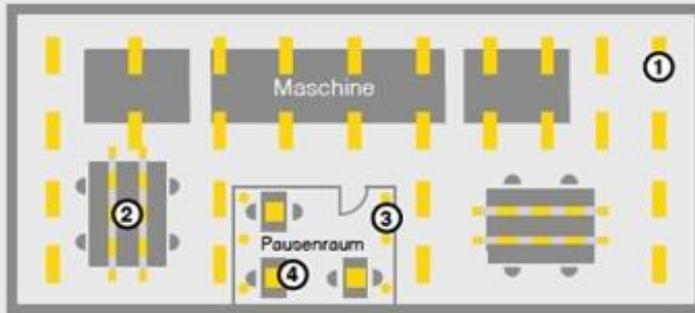


Beispiel = Klassenzimmer höhere Schule mit Abendunterricht (bis ca. 21 Uhr)

© licht.de

# Beispiel Industrie – Beleuchtung und Bedienung

## Raumgestaltung



- Legende
- ① Hallenbeleuchtung
  - ② Lichtbänder
  - ③ Spots
  - ④ Flächenleuchten

## Planen

### Visuell

- $E_h$ : 500-1.000 lx ① + ②
- $E_z$ : 200-300 lx ① + ②

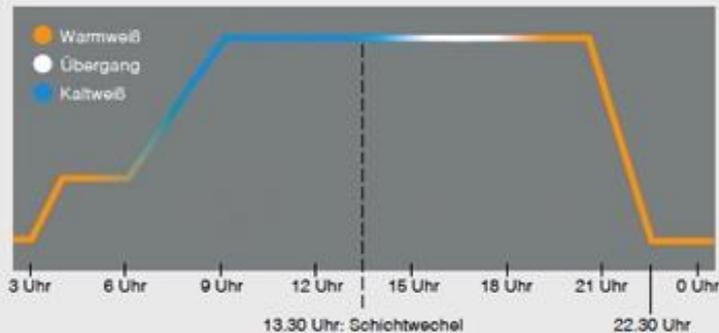
### Emotional

- $E_v$ : 200 lx

### Biologisch (tagsüber)

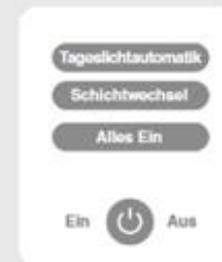
- $E_h$ : 800-1.000 lx
- $E_{\text{Auge}}$ : 250 lx

## Langfristiger Betrieb „Tageslichtautomatik“



## Lichtszenen

Ein Bediengerät beim Produktionsleiter:



Bediengerät am Arbeitsplatz:



Bediengerät im Pausenraum:



© licht.de

# Mehr Informationen zu HCL



Heft **licht.wissen 19**  
**„Wirkung des Lichts auf den Menschen“** (56 S.)

Heft **licht.wissen 21**  
**„Leitfaden Human Centric Lighting (HCL)“** (40 S.)

Alle Broschüren als Download auf [www.licht.de](http://www.licht.de)

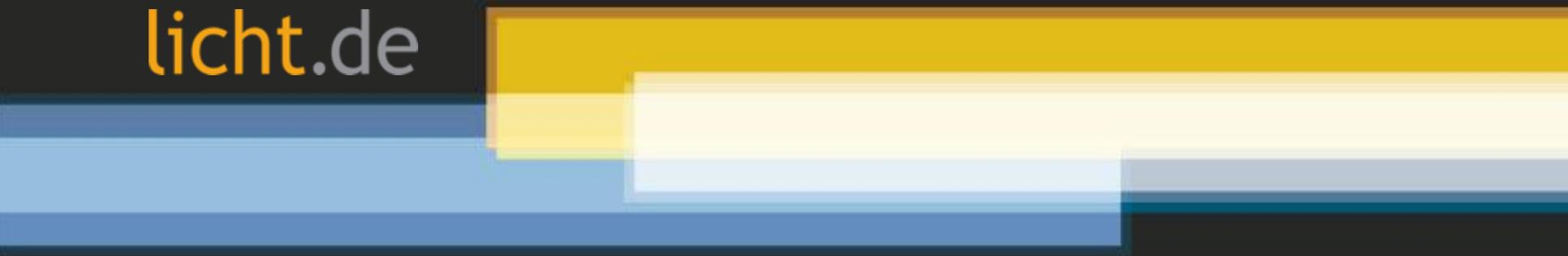


**Web-Special** auf [www.licht.de](http://www.licht.de)



**Video: Human Centric Lighting**  
In Kurz- und Langversion auf [www.licht.de](http://www.licht.de)  
In Englisch: [www.all-about-lighting.org](http://www.all-about-lighting.org)

licht.de



### **Herausgeber**

licht.de  
Lyoner Straße 9  
60528 Frankfurt am Main  
licht.de@zvei.org  
www.licht.de

### **© licht.de**

Jegliche Bearbeitung, Verwertung, Vervielfältigung, Ausstellung und Verbreitung des Werkes sowie einzelner Teile daraus (insbesondere Bilder und Grafiken) bedarf der vorherigen Zustimmung von licht.de als Urheber. Ausgenommen sind einzelne Kopien für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch.