

# Beleuchtung – Komfort und gute Lernumgebung

**Christian Braatz** *Dipl. Wirtschafts. Ing.*  
Senior international Referent



# Agenda

1. Energieeffiziente Schulbeleuchtung
2. BMU Förderprogramm 2014 macht „Schule“
3. Lernen mit sehr gutem Licht - Qualitätsmerkmale
4. Besser lernen mit dynamischem Licht

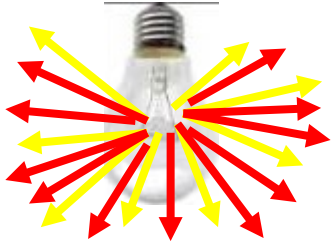
# Agenda

- 1. Energieeffiziente Schulbeleuchtung**
2. BMU Förderprogramm 2014 macht „Schule“
3. Lernen mit sehr gutem Licht - Qualitätsmerkmale
4. Besser lernen mit dynamischem Licht

# Schlüsseltechnologie LED

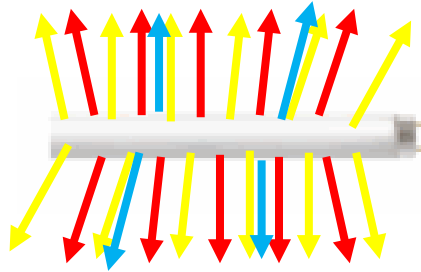
Wie energieeffizient ist sie? Ein Vergleich!

**95% Wärme**



**5% Licht**

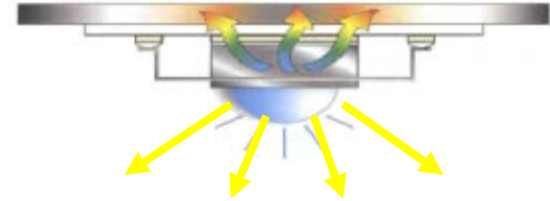
**74% Wärme**



**25% Licht**

**1% UV**

**60% Wärme**



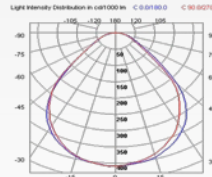
**40% Licht**

Hohe Energieeinsparpotentiale durch LED werden bereits hier deutlich!

# Effizienz von LED-Leuchten

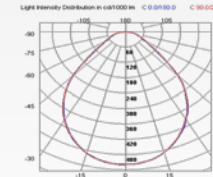
## Belviso

4 x T5 14W EVG



## Belviso

320 x LED

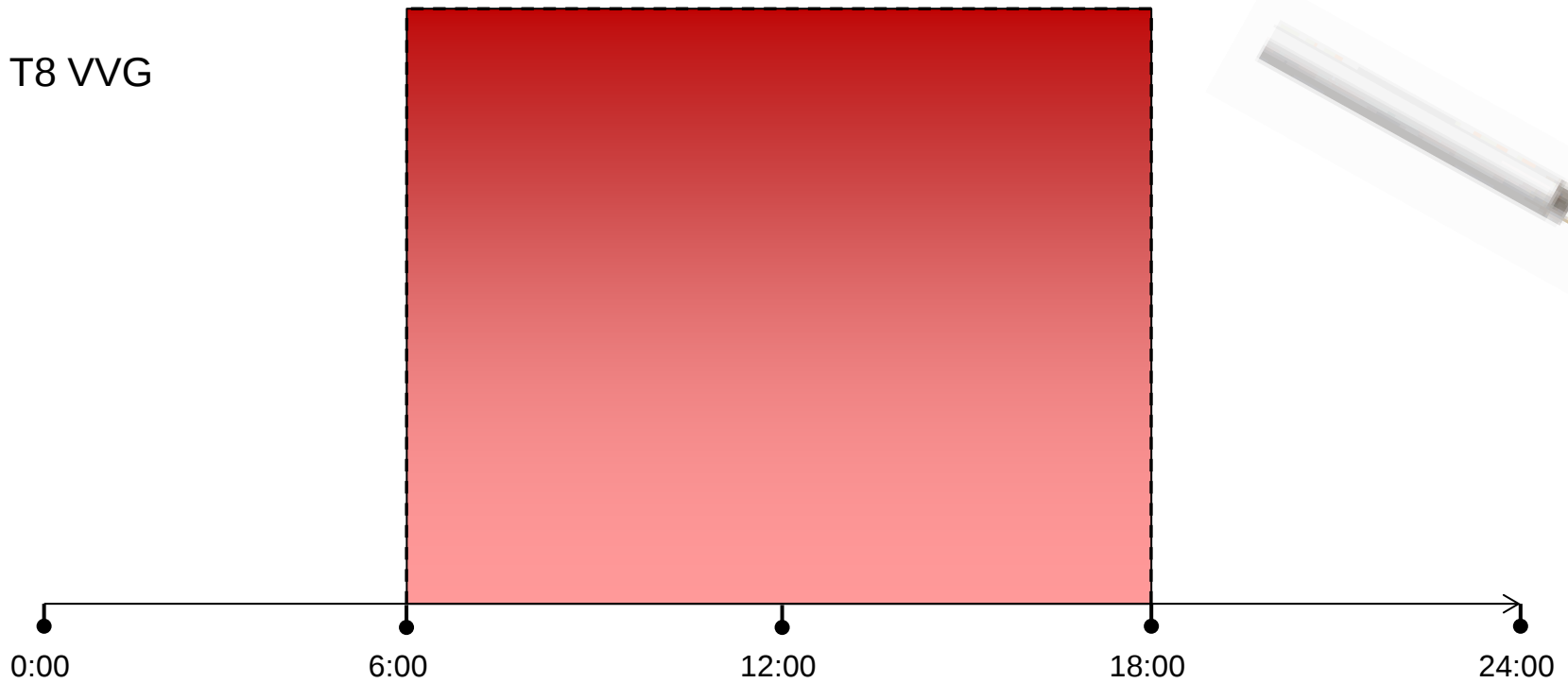


|                    |         |                                                                                    |  |          |                                                                                     |
|--------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------|--|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Brutto:            | 4800 lm |                                                                                    |  | -        |                                                                                     |
| $\eta_{LB}$ :      | 0,75    |  |  | 1        |  |
| Netto:             | 3600 lm |  |  | 3800 lm  |  |
| Anschlussleistung: | 64 W    |  |  | 37 W     |  |
| Effizienz:         | 56 lm/W |  |  | 103 lm/w |  |

LED-Leuchten sind heute meistens effizienter als konventionellen Leuchtmitteln!

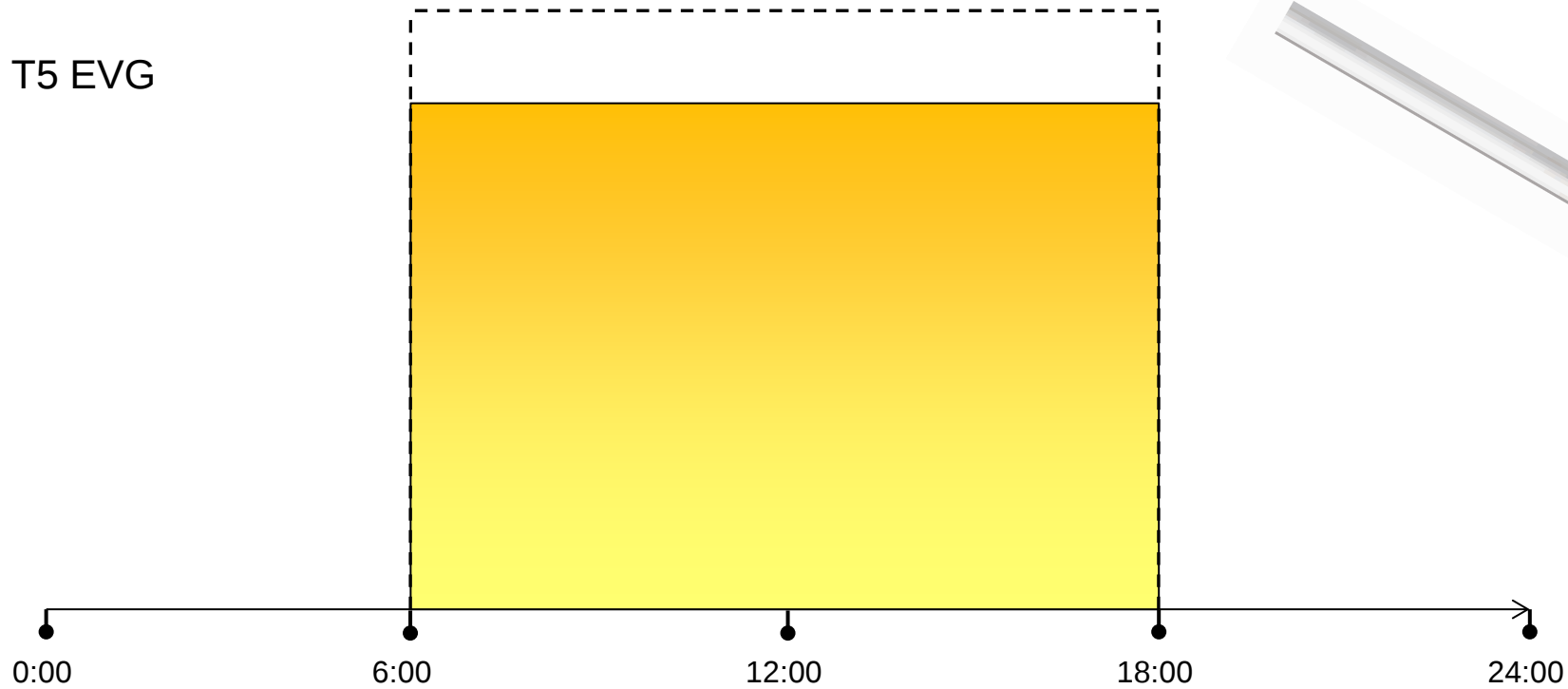
# Einsparpotentiale

T8 VVG



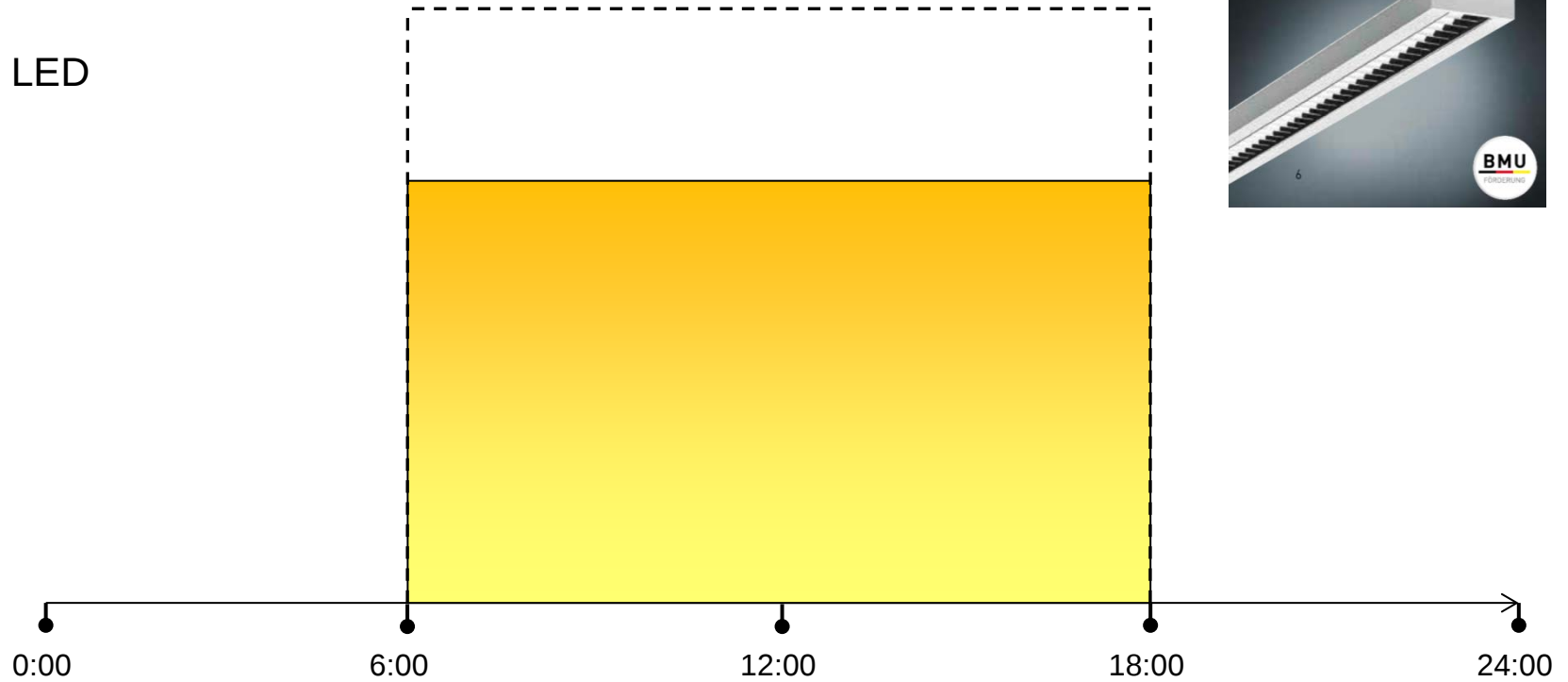
# Einsparpotentiale

T5 EVG

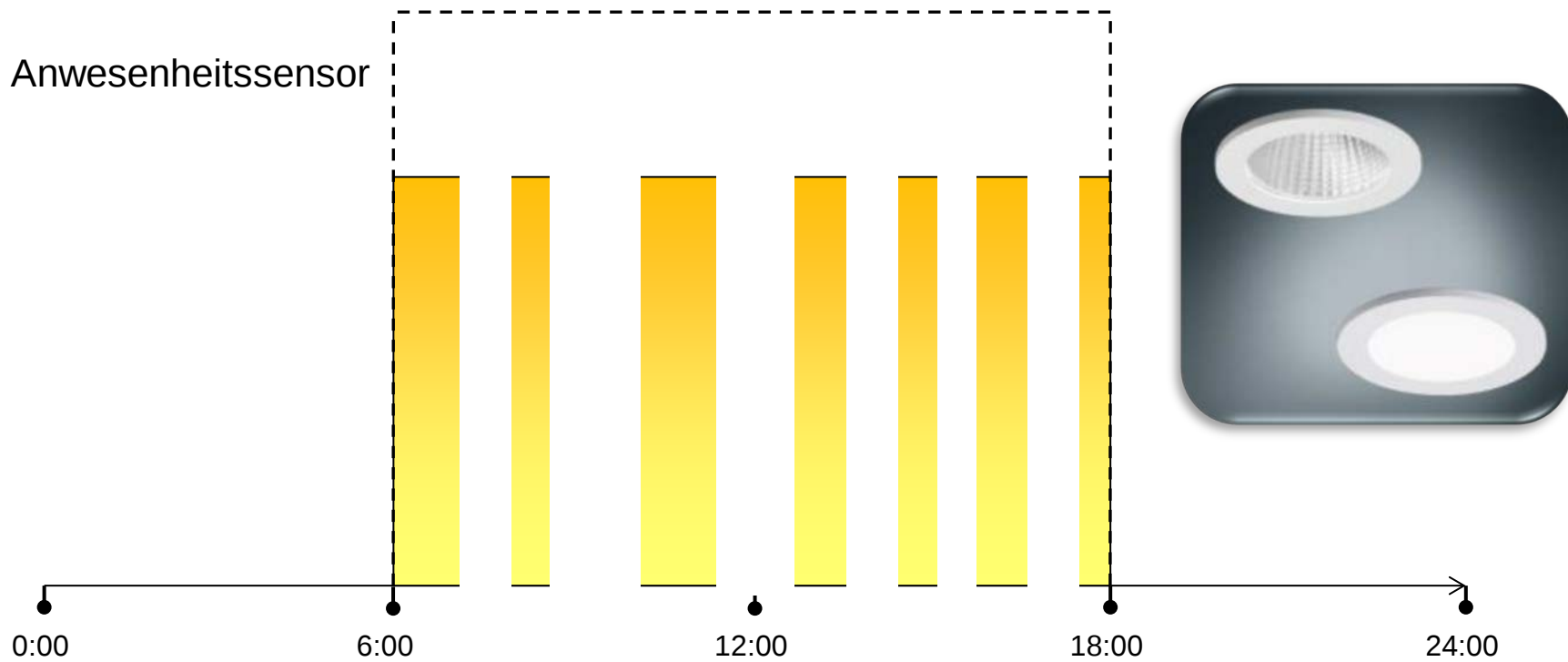


# Einsparpotentiale

LED

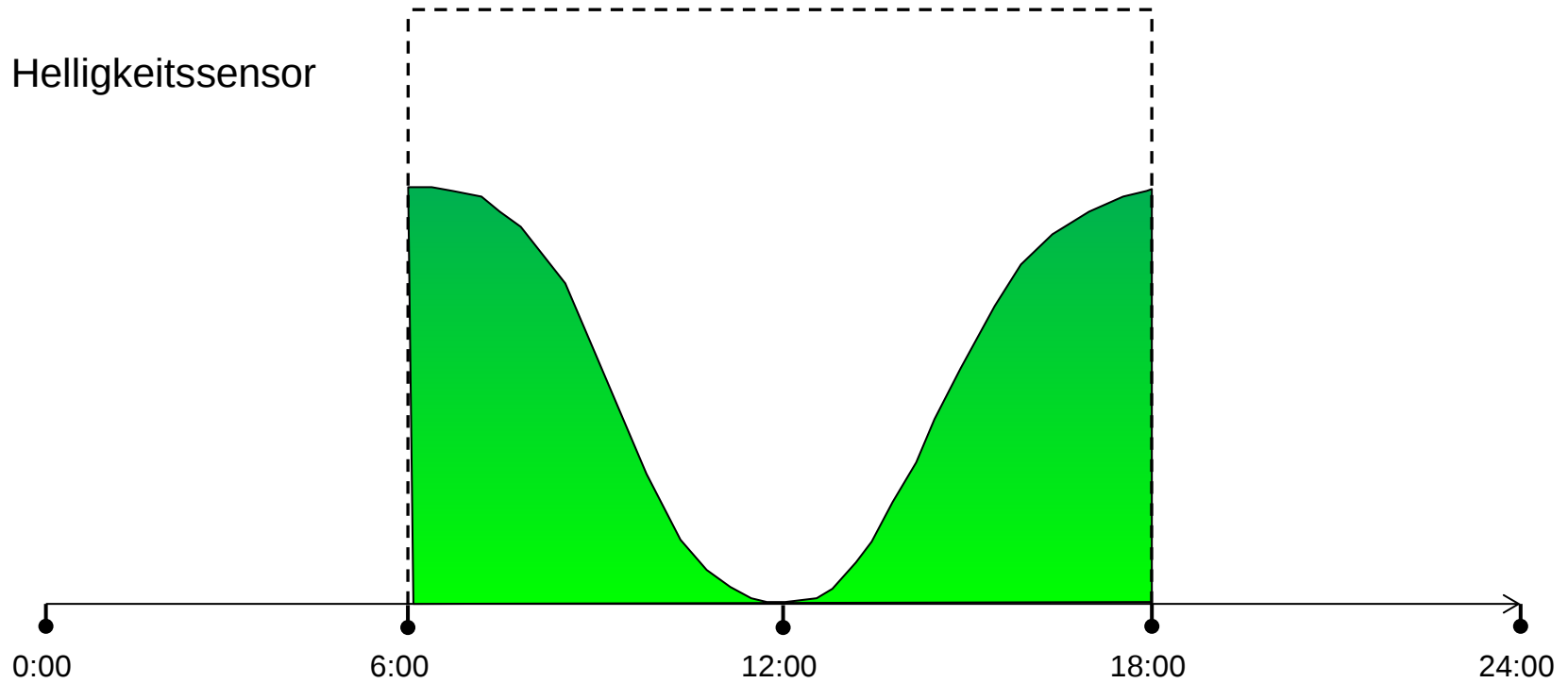


# Einsparpotentiale

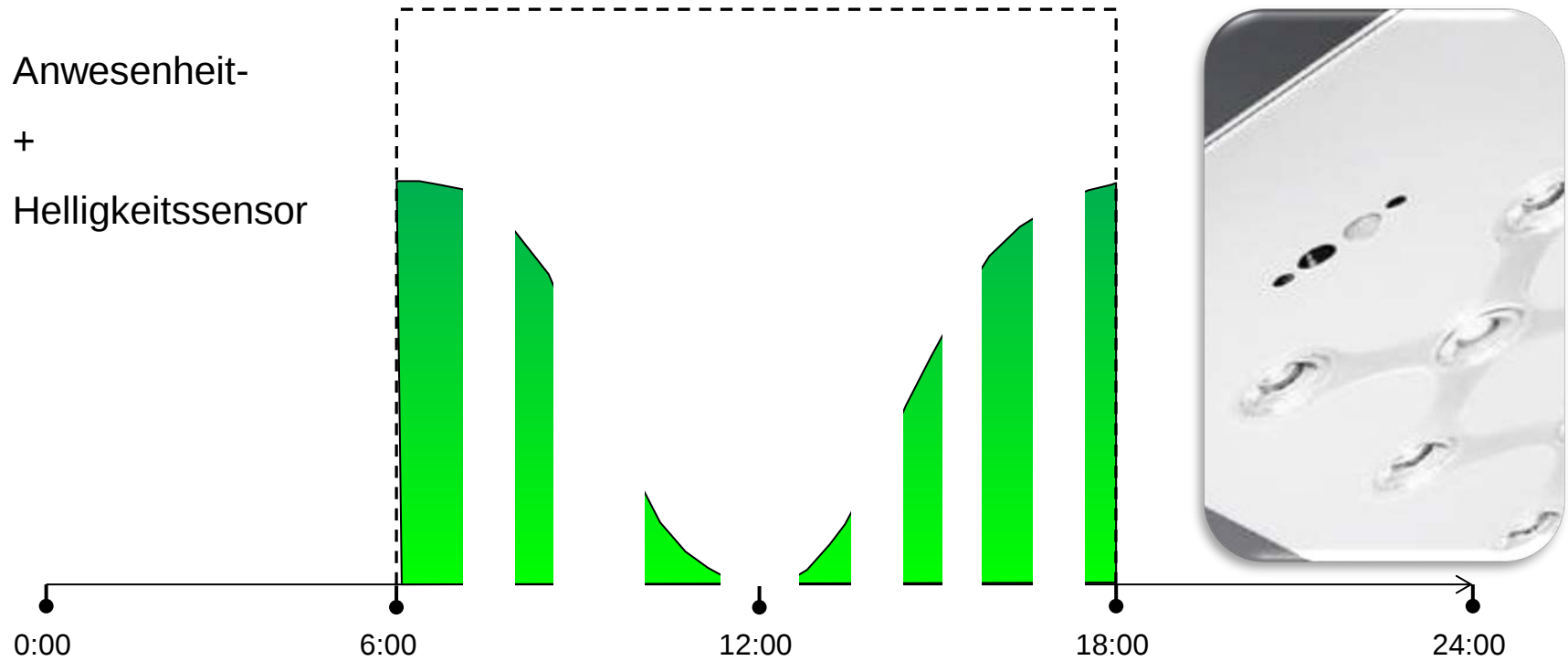


# Einsparpotentiale

Helligkeitssensor



# Einsparpotentiale



## Energieeffizienz bei unseren Systemen zeigt wie:



Hohe Energieeinsparpotentiale werden durch die Kombination innovativer Leuchten und Lichtmanagement erreicht

# Agenda

1. Energieeffiziente Schulbeleuchtung
- 2. BMU Förderprogramm 2014 macht „Schule“**
3. Lernen mit sehr gutem Licht - Low Contrast Light
4. Besser lernen mit dynamischem Licht



*„Ich habe mir in 2010 einen Schatz mit Glühbirnen  
in meinem Keller angelegt für die Zeit danach...*

***...Ich habe den Schatz bis heute nicht gebraucht  
und werde ihn wohl vererben!“***

Kommentar des Bundesumweltministers Peter Altmeier während seines Besuches bei TX in Arnshausen im Januar 2013

# Kommunalrichtlinie

## BMU-Förderprogramm 2014



|                                          |                       |
|------------------------------------------|-----------------------|
| Förderfenster Antragstellung             | <b>1.1.-30.4.2014</b> |
| Vorgabe CO <sub>2</sub> – Minderung:     | <b>≥ 50 %</b>         |
| Förderanteil:                            | <b>30 %</b>           |
| Eigenanteil:                             | <b>70 %</b>           |
| Mindestbetrag Fördersumme:               | <b>5000 €</b>         |
| Mindestbetrag Projektgröße               | <b>16.667 €</b>       |
| Kumulierung mit Drittmitteln zugelassen? | <b>ja</b>             |

Mehr Informationen unter [www.trilux.de](http://www.trilux.de)

## BMU Förderung 2014

# Auf LED umrüsten und Klimaheld werden

Büro

Besprechung

Flur &amp; Treppe

Bildung

Sporthalle

Werkhalle



## Neuigkeiten

11.11.2013 -

 > [BMU 2014: Kommunen werden Klimahelden](#)

 22.10.2013 - ~~Neu~~

 > [TRILUX auf der Medica 2013](#)

24.10.2013 - Produkte

 > [Neues Licht zum Genesen](#)




# Klassenzimmer

98  
lm/W



| Bildung                                       | Altanlage                            | Neuanlage mit Anwesenheitserfassung und Tageslichtregelung |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <b>Leuchten</b>                               | Anbauleuchte mit<br>1 x 58 W und VVG | 5041 RPX - L3300-840 ETDD +<br>5041 RAV - L4900-840 ETDD   |
| <b>Systemleistung je Leuchte</b>              | 66 W                                 | 37,8 W / 50 W                                              |
| <b>Anzahl Leuchten (Bsp.)</b>                 | 110                                  | 60 + 20                                                    |
| <b>Effektive Betriebsstunden p. a.*</b>       | 1.400 h                              | 482 / 420 h                                                |
| <b>Energie p. a.</b>                          | 10.170 kWh                           | 1.650 kWh                                                  |
| <b>Gesamtinvestition</b>                      |                                      | 32.870 €                                                   |
| <b>Förderung</b>                              |                                      | 9.860 €                                                    |
| <b>Eigenanteil an Gesamtinvestition</b>       |                                      | 23.010 €                                                   |
| <b>Amortisation nach Jahren mit Förderung</b> |                                      | 6,2 a                                                      |
| <b>Einsparung nach Laufzeit (20 Jahre)</b>    |                                      | 39.100 €                                                   |
| <b>CO<sub>2</sub>-Einsparung p. a.</b>        |                                      | 84 %                                                       |

\* Die verringerten Betriebsstunden resultieren aus der bedarfsgerechten Zu- und Abschaltung des Lichts durch die Anwesenheitserfassung und die Tageslichtregelung.  
 Technische Änderungen vorbehalten.





# SPORTHALLEN: EINFREISTOSS-AUCH FÜR IHRE FINANZEN

# Sporthallen

103  
lm/W

BMU  
FÖRDERUNG

| Sporthalle                             | Altanlage                                 | Neuanlage mit Anwesenheitserfassung und Tageslichtregelung |
|----------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Leuchten                               | Alte Sporthallenleuchte,<br>3 x 58 W, VVG | Actison RSX3 14000-840 ETDD                                |
| Systemleistung je Leuchte              | 198 W                                     | 135 W                                                      |
| Anzahl Leuchten (Bsp.)                 | 84                                        | 60                                                         |
| Effektive Betriebsstunden p. a.*       | 4.500 h                                   | 2.317 h                                                    |
| Energie p. a.                          | 74.844 kWh                                | 18.765 kWh                                                 |
| Gesamtinvestition                      |                                           | 54.697 €                                                   |
| Förderung                              |                                           | 16.409 €                                                   |
| Eigenanteil an Gesamtinvestition       |                                           | 38.288 €                                                   |
| Amortisation nach Jahren mit Förderung |                                           | 2,0 a                                                      |
| Einsparung nach Laufzeit (20 Jahre)    |                                           | 317.533 €                                                  |
| CO <sub>2</sub> -Einsparung p. a.      |                                           | 75 %                                                       |

\* Die verringerten Betriebsstunden resultieren aus der bedarfsgerechten Zu- und Abschaltung des Lichts durch die Anwesenheitserfassung und die Tageslichtregelung.  
 Technische Änderungen vorbehalten.





# AUFLEDUM- RÜSTEN UND KLIMAHELD WERDEN

BMU-Förderprogramm 2014. Der Countdown läuft.



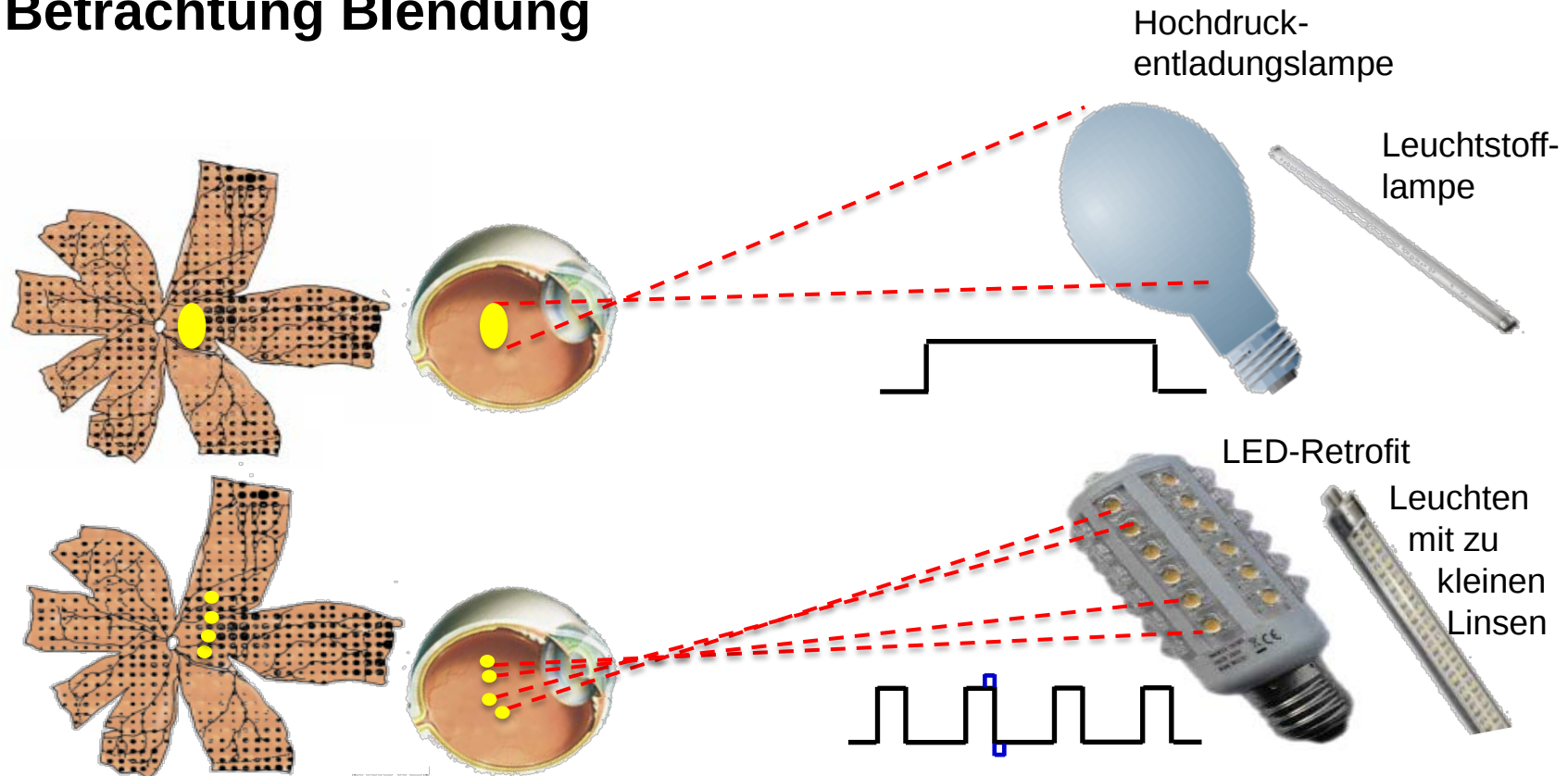
**Retten Sie die Welt  
Werden Sie Klima-Held**

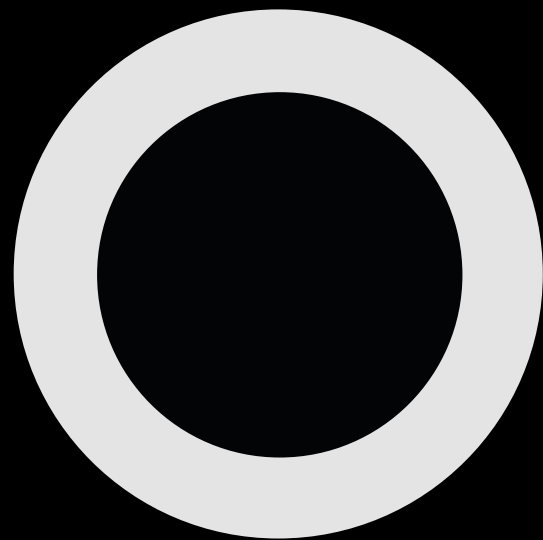
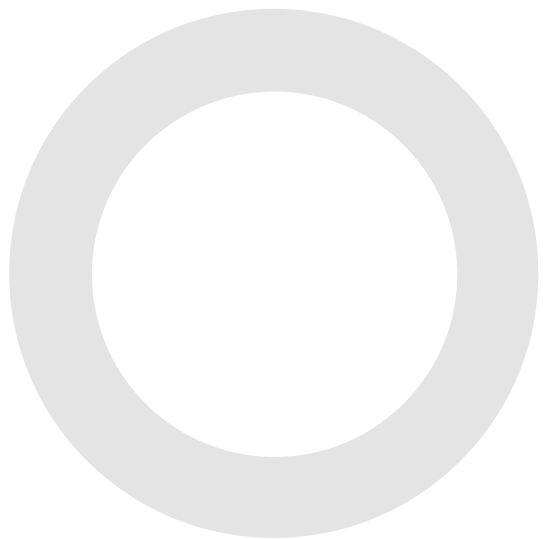
# Agenda

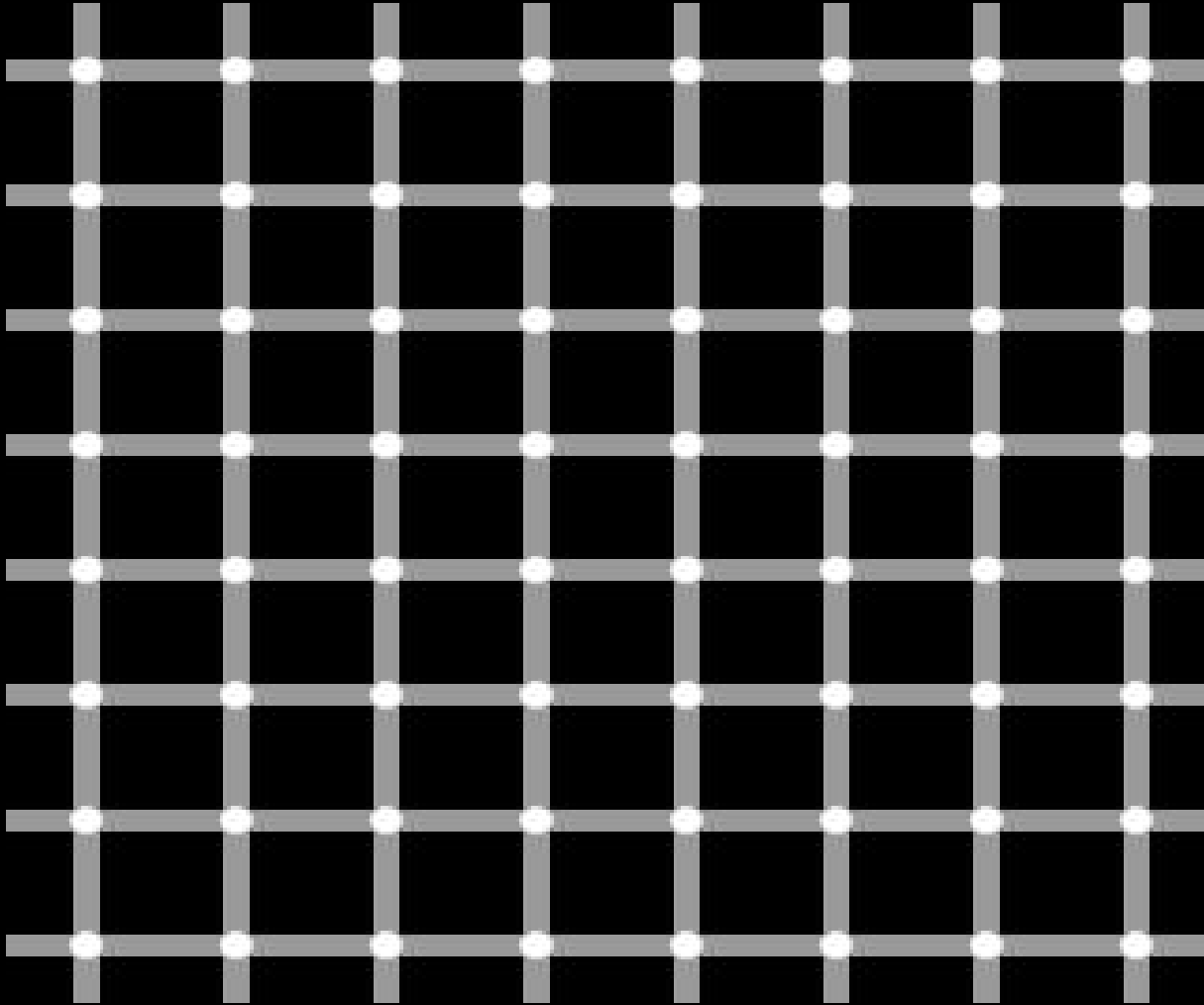
1. Energieeffiziente Schulbeleuchtung
2. BMU Förderprogramm 2014 macht „Schule“
- 3. Lernen mit sehr gutem Licht – Low Contrast Light**
4. Besser lernen mit dynamischem Licht

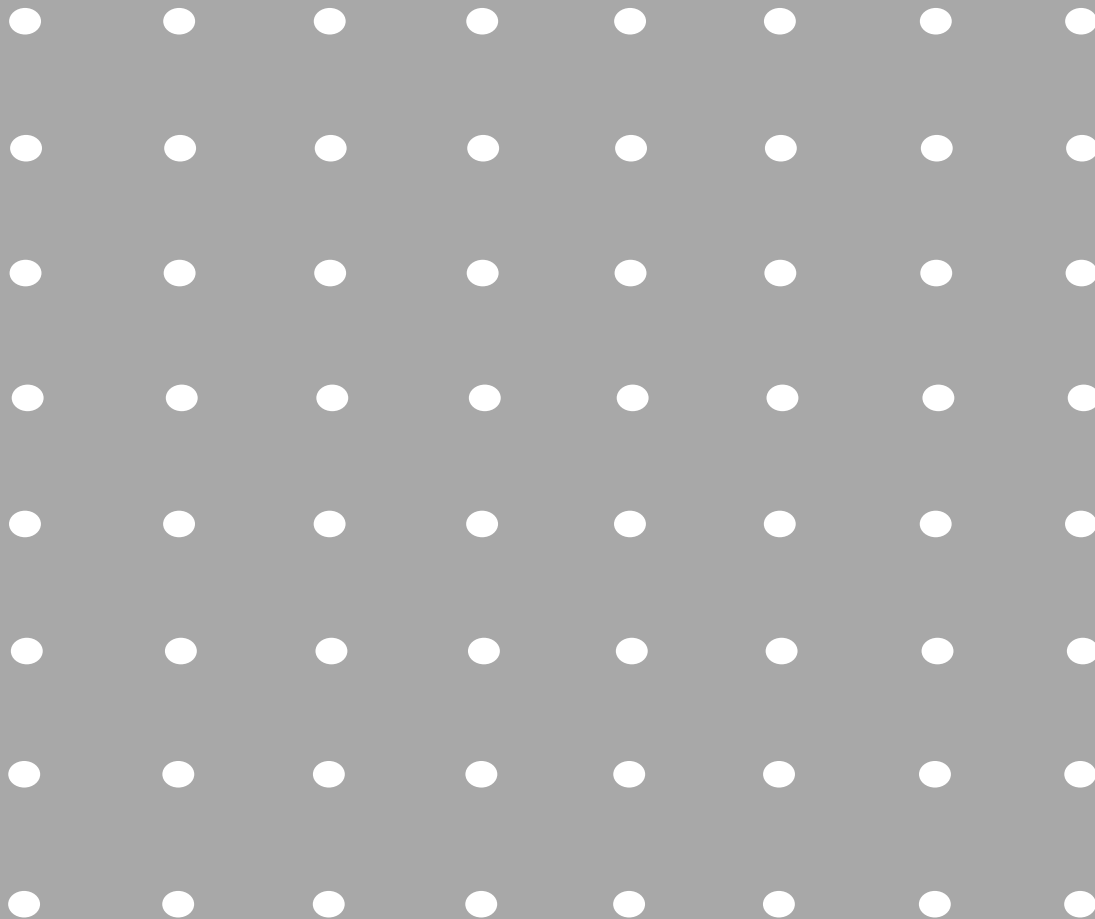
# Qualitätsmerkmal

## Betrachtung Blendung



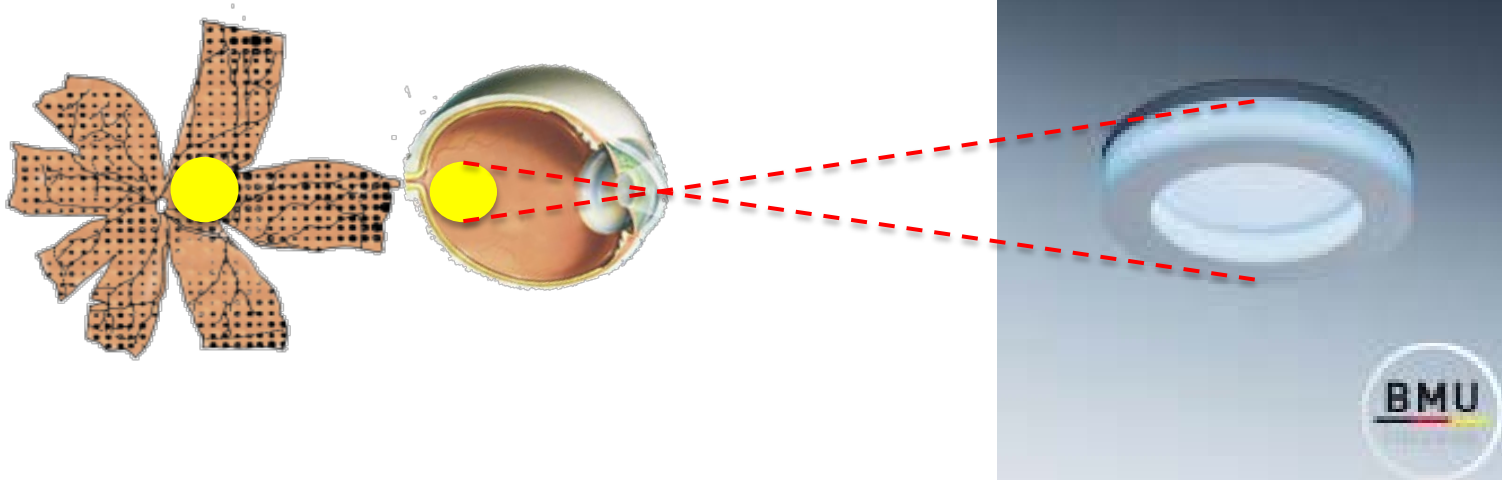








# Qualitätsmerkmal Low Contrast Light

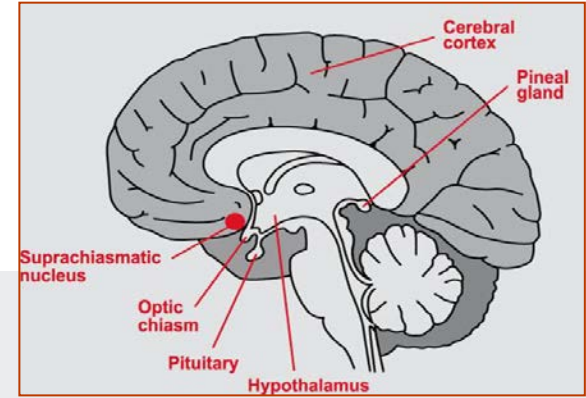
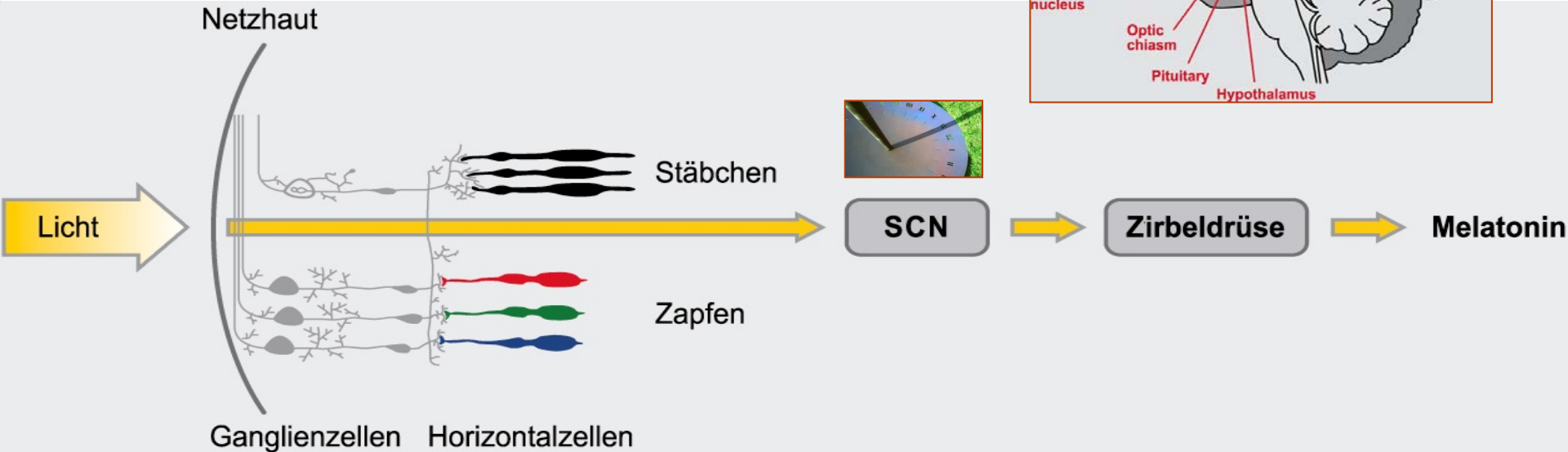


# Agenda

1. Energieeffiziente Schulbeleuchtung
2. BMU Förderprogramm 2014 macht „Schule“
3. Lernen mit sehr gutem Licht – Low Contrast Light
4. **Besser lernen mit dynamischem Licht**

# Wirkungskette

## Biologisch wirksames Licht



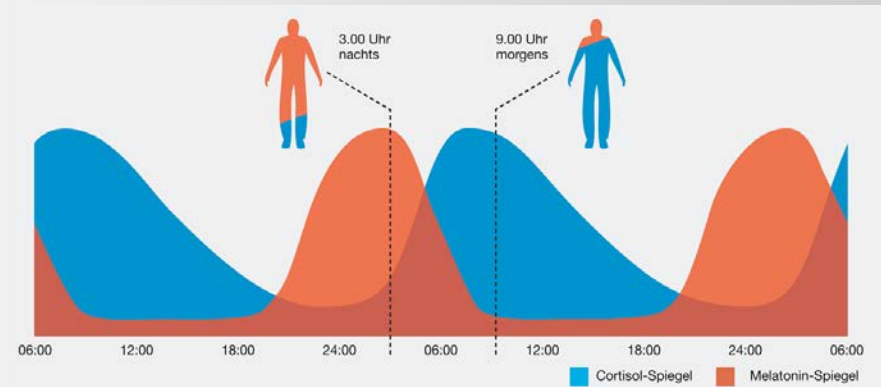
# Der Einfluss des Tageslichts auf den menschlichen Körper

## Am Abend ohne Lichtreiz

- ▶ produziert der Körper Melatonin (Schlafhormon), der Mensch ermüdet
- ▶ gegen Morgen sinkt der Melatoninspiegel

## Tageslicht am Morgen

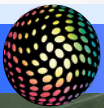
- ▶ steigert die Produktion des „Stresshormons“ Cortisol – der Mensch ist wach und konzentriert
- ▶ stimuliert die Bildung des Stimmungsaufhellers Serotonin – der Mensch ist fit und leistungsfähig



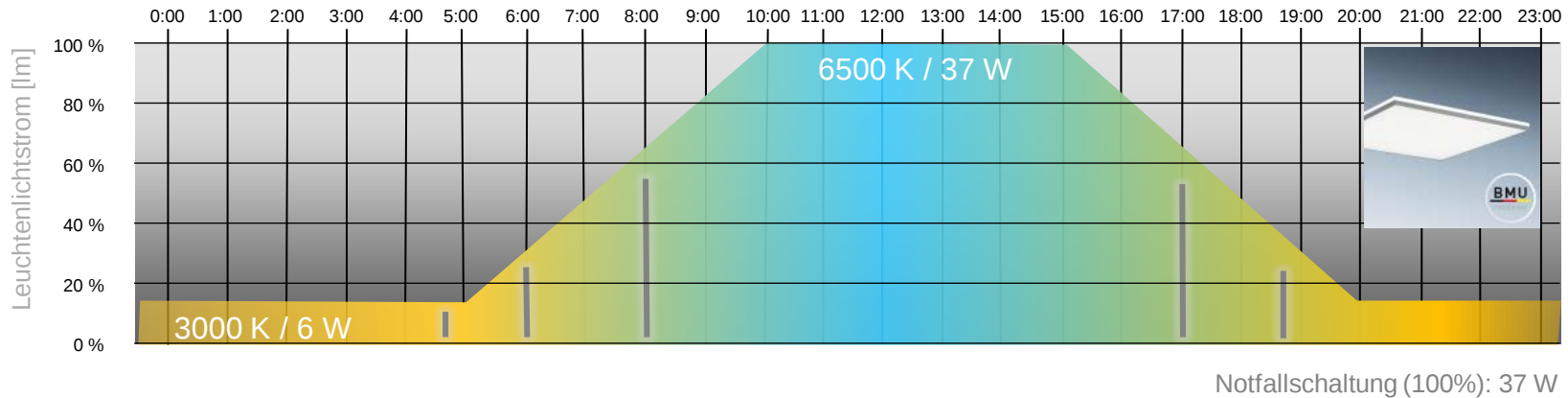
Tageslicht beeinflusst seit tausenden Jahren den Menschen

# Was ist weiß?

## Belviso Active LED



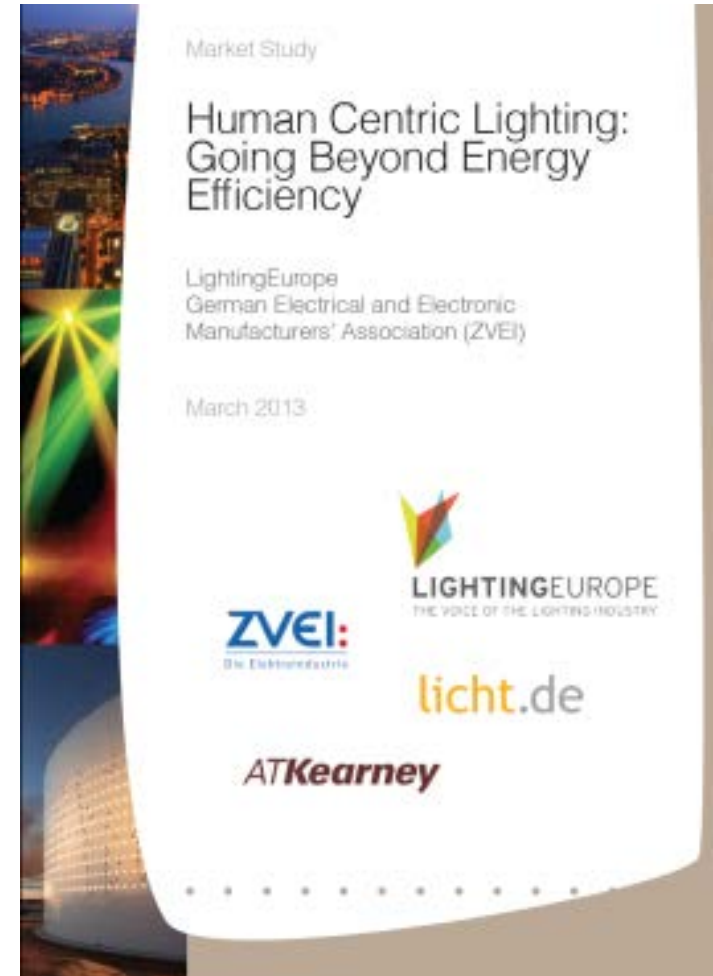
# Das richtige Licht zum richtigen Zeitpunkt!



**Dynamische Licht unterstützt den circadianen Rhythmus**

# Human Centric Lighting: Going Beyond Energy Efficiency

- Mensch in den Mittelpunkt stellen
- Deutschland ist führend im Bereich der Forschung: Wirkung des Lichtes auf den Menschen
- Technologiewandel zur LED hilft bei der Umsetzung



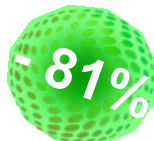
# Beleuchtung die Schule macht!

## Licht ist...

emotional



energieeffizient



innovativ



gesund



**Gibt es noch Fragen???**

**Vielen Dank**

## Verwendung

Verwendungen von Folien, Bildern und Grafiken nur  
mit Quellenangabe  
„Quelle: TRILUX-Akademie“

TRILUX GmbH & Co. KG  
Heidestraße 2-4  
59759 Arnsberg  
Tel.: 02932 / 301-0

## Referent:

**Christian Braatz** Dipl. Wirtschafts.-Ing.  
International senior referent - Energy efficiency manager  
Akademie/ Academy

TRILUX GmbH & Co. KG  
Postfach 19 60 · D-59753 Arnsberg  
Tel.: +49 29 32 . 30 1-6 42  
Fax: +49 29 32 . 30 1-7 44  
Mobil: +49 151.17 110 380  
c.braatz@trilux.de  
www.trilux.de

