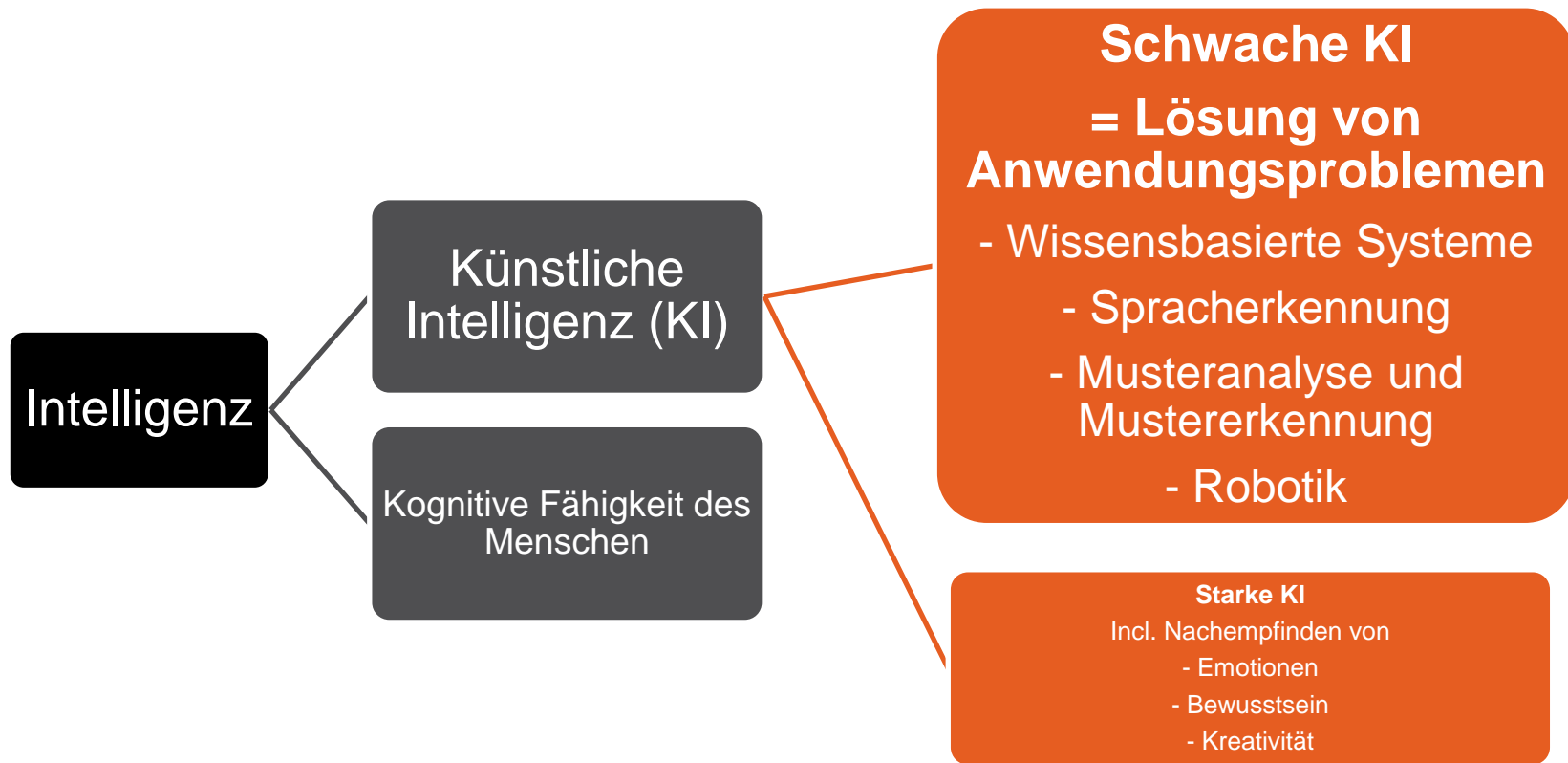


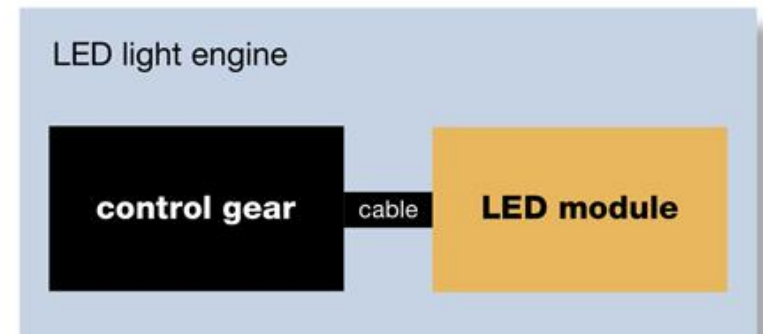
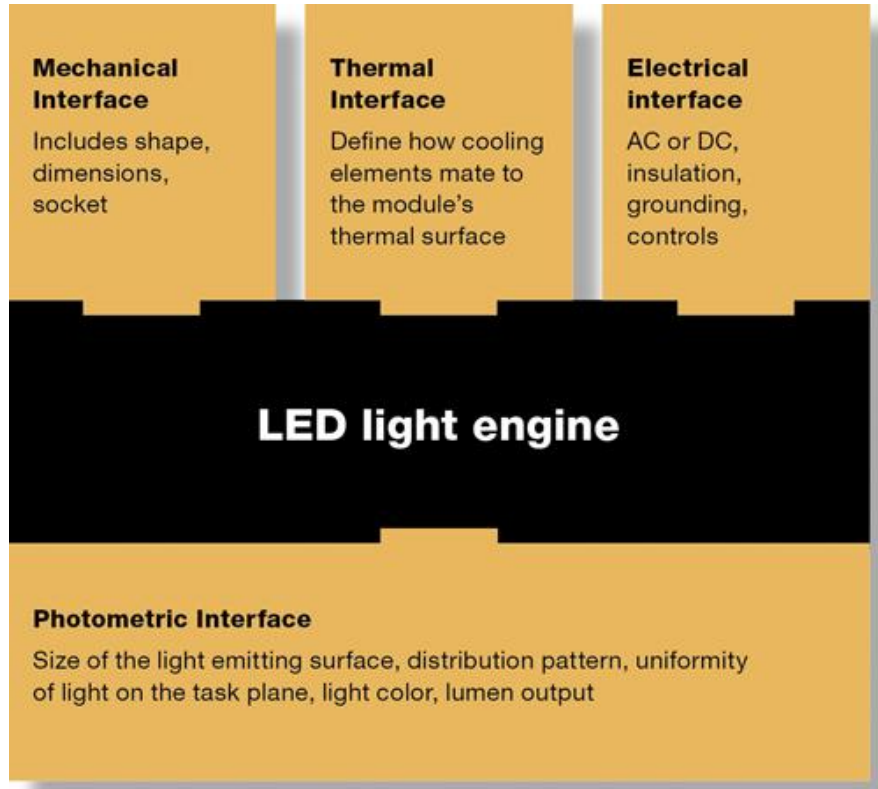
# Wann ist ein Modul intelligent?

# Grundlegende Gedanken Intelligenz

lat.: *intellegere* „verstehen“, *inter* „zwischen“, *legere* „lesen, wählen“



# Definitionen nach Zhaga



Source: <http://www.zhagastandard.org/specifications/lightengine.html>



# Schnittstellen



**Konstante Spannung (CV)**

12V

24V

**Konstanter Strom**

Strom fix  
Strombereich analog  
einstellbar  
Strombereich  
programmierbar

**Drähte mit  
Schneidklemmen**

**Kabel mit spez.  
Stecker**

**Widerstände zur  
Stromeinstellung**

**Programmierung  
mit Hersteller Tool**

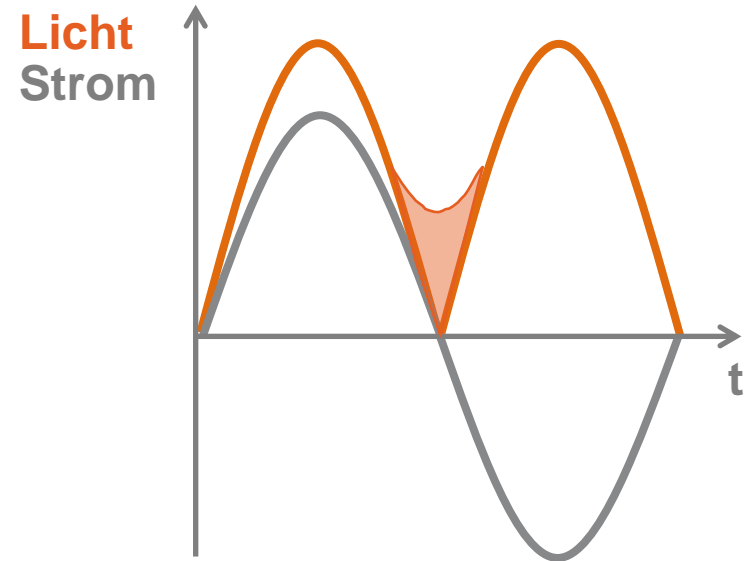
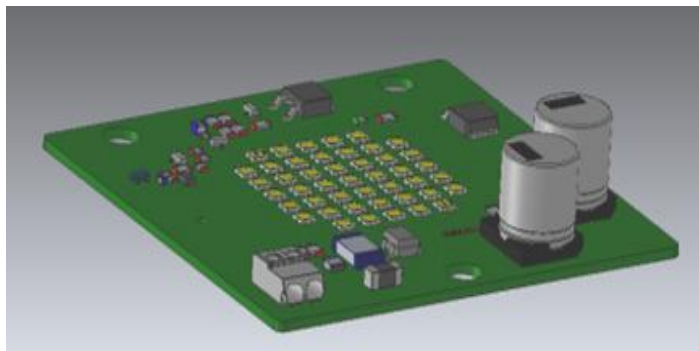
**Optimierter  
Arbeitspunkt**

Strom  
Temperatur  
Effizienz



# Beispiel 1: Integrierte Light Engine (AC)

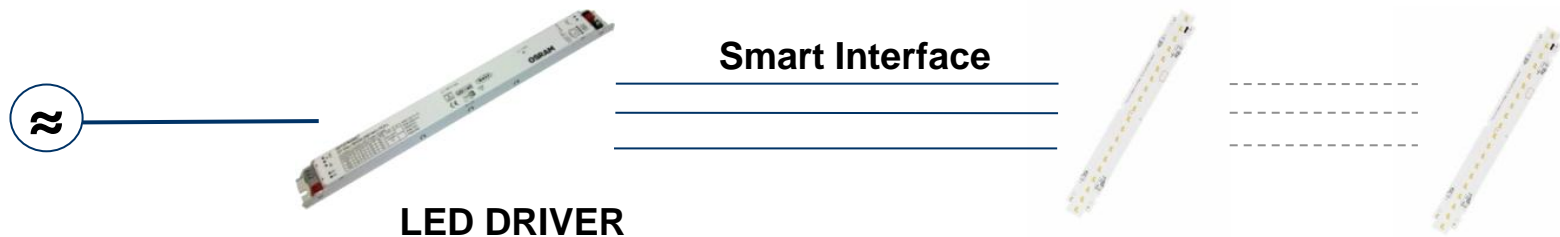
Integration des Vorschaltgerätes – Direkter Netzspannungsbetrieb



Heute: 1100 lm + 2000 lm  
Zukünftig: 3000 lm, dimbar

# Beispiel 2: LEDSet Schnittstelle

## Automatische Einstellung des richtigen Modulstromes



### Funktion

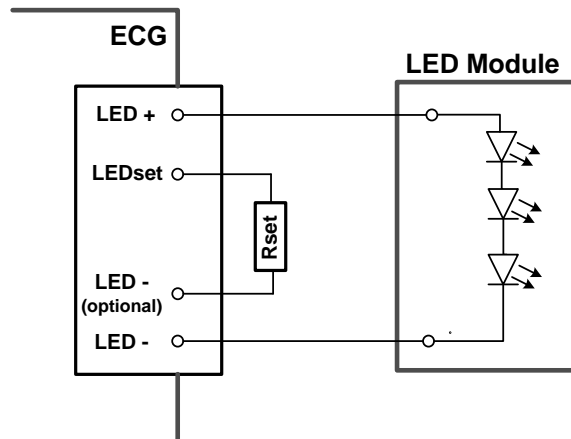
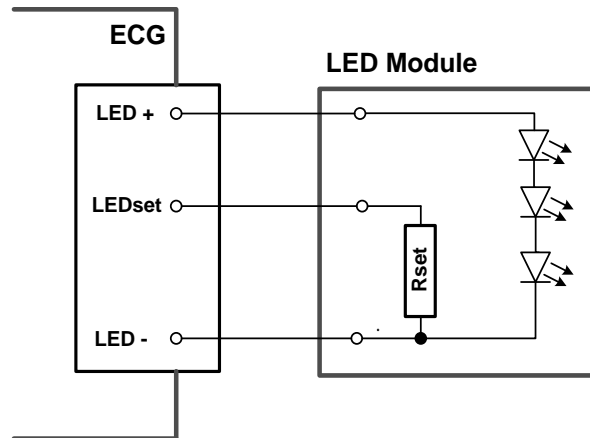
- Automatische Einstellung Modulstrom
- Thermoschutz
- Multimodulfähigkeit

### Vorteile

- Optimaler Arbeitspunkt des Moduls
- Zukunftssicher
- Selbstkonfiguration und Schutz
- Bedienerfreundlich
- Entkopplung Produktlebenszyklus Modul / Vorschaltgerät

## Beispiel 2: Arbeitsprinzip LEDSet

### Stromeinstellung über Widerstandsmessung



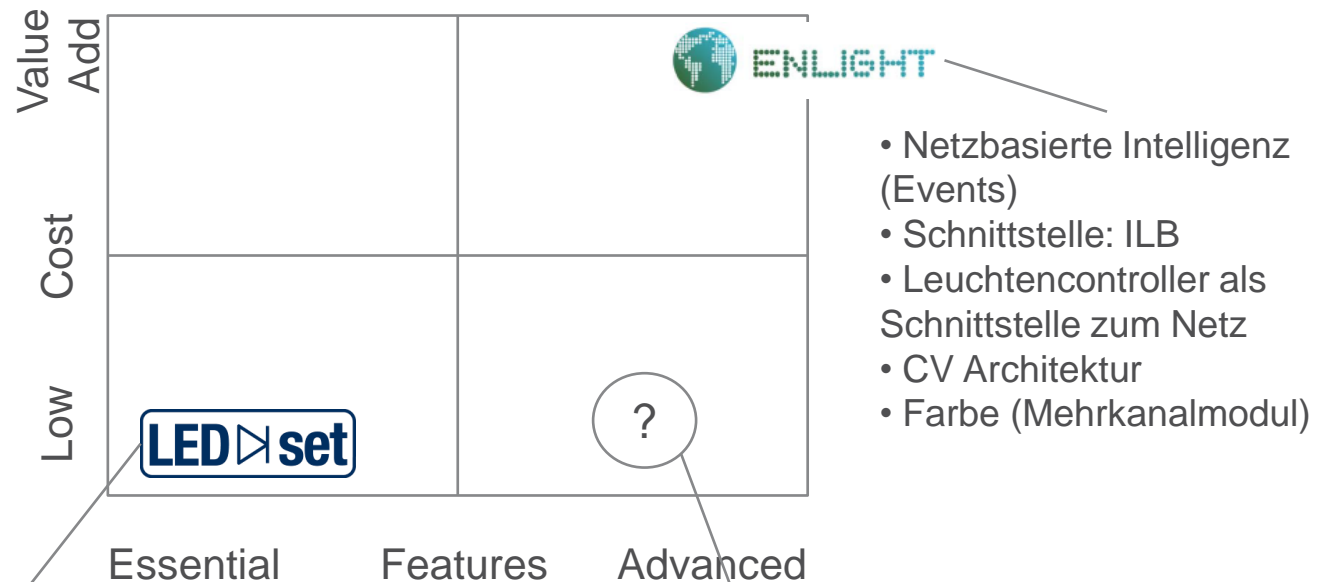
$$I_{\text{OUT}} [\text{A}] = \frac{5\text{V}}{R_{\text{set}} [\Omega]} \times 1000$$

### Einstellwiderstand Rset kann

- Auf dem Modul bestückt werden  
=> 3 Drähte zwischen Modul und Treiber
- Diskretes Bauteil über Einsteckverbindung

Source: Giovanni Scilla, Strategies in Light Europe 2013 | 11/20/2013

# Standardisierung Schnittstelle: Mehr Funktionalität?



- Netzbasierte Intelligenz (Events)
- Schnittstelle: ILB
- Leuchtencontroller als Schnittstelle zum Netz
- CV Architektur
- Farbe (Mehrkanalmodul)

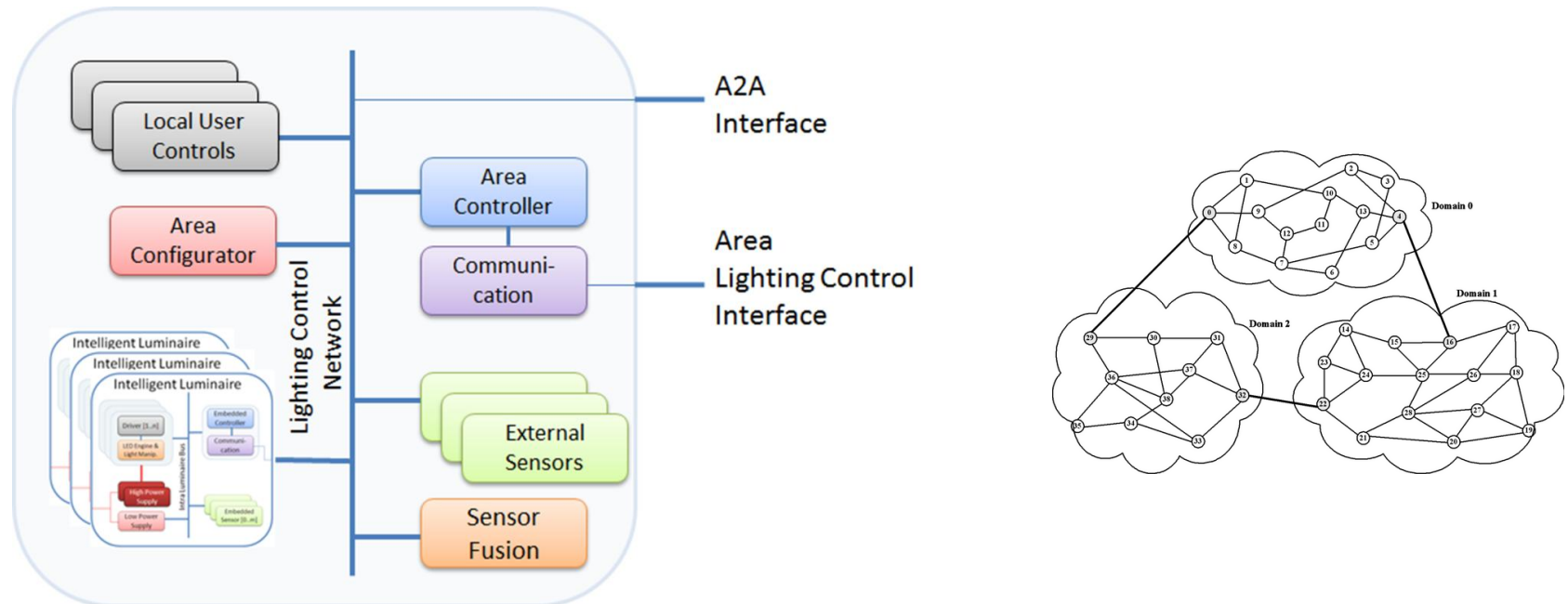
- Stromeinstellung
- Thermischer Überlastungsschutz
- Multi Modul Verwendung
- 3 Drähte

- Messen und Speichern von Betriebsparametern
- Modulidentität
- Kompatibilitätsprüfung
- Uhr
- Spiegelung Systemdaten



# Beispiel 3: Enlight

## Dezentrale Intelligenz Lighting Control Network (LCN)



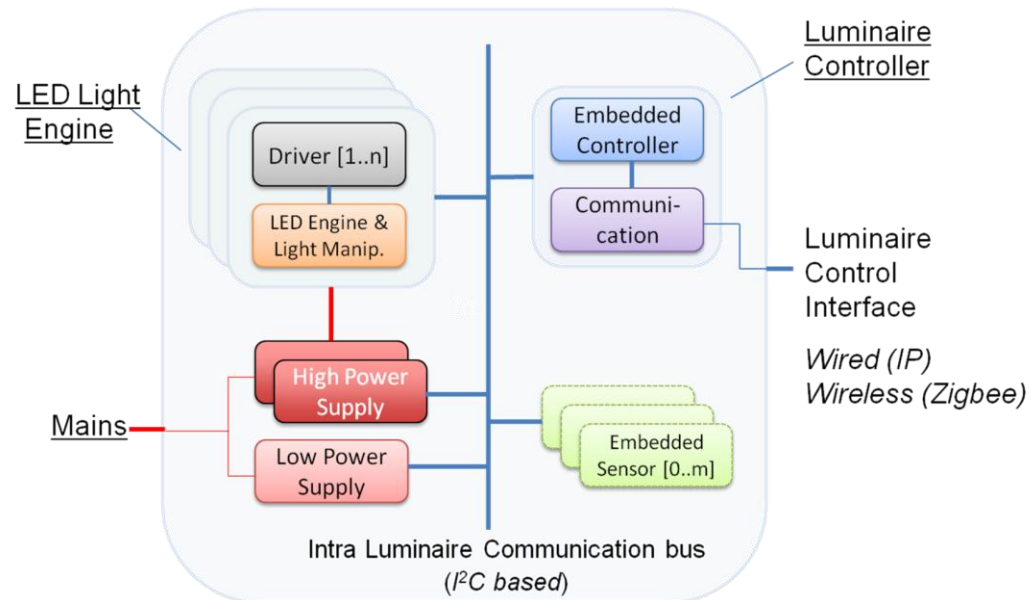
Wired (IP), Wireless (Zigbee)

### 'Internet of Things' Architektur:

- Knoten reagieren autonom auf "events" im Netzwerk
- Entscheidungen lokal an jedem Knoten

# Beispiel 3:Enlight

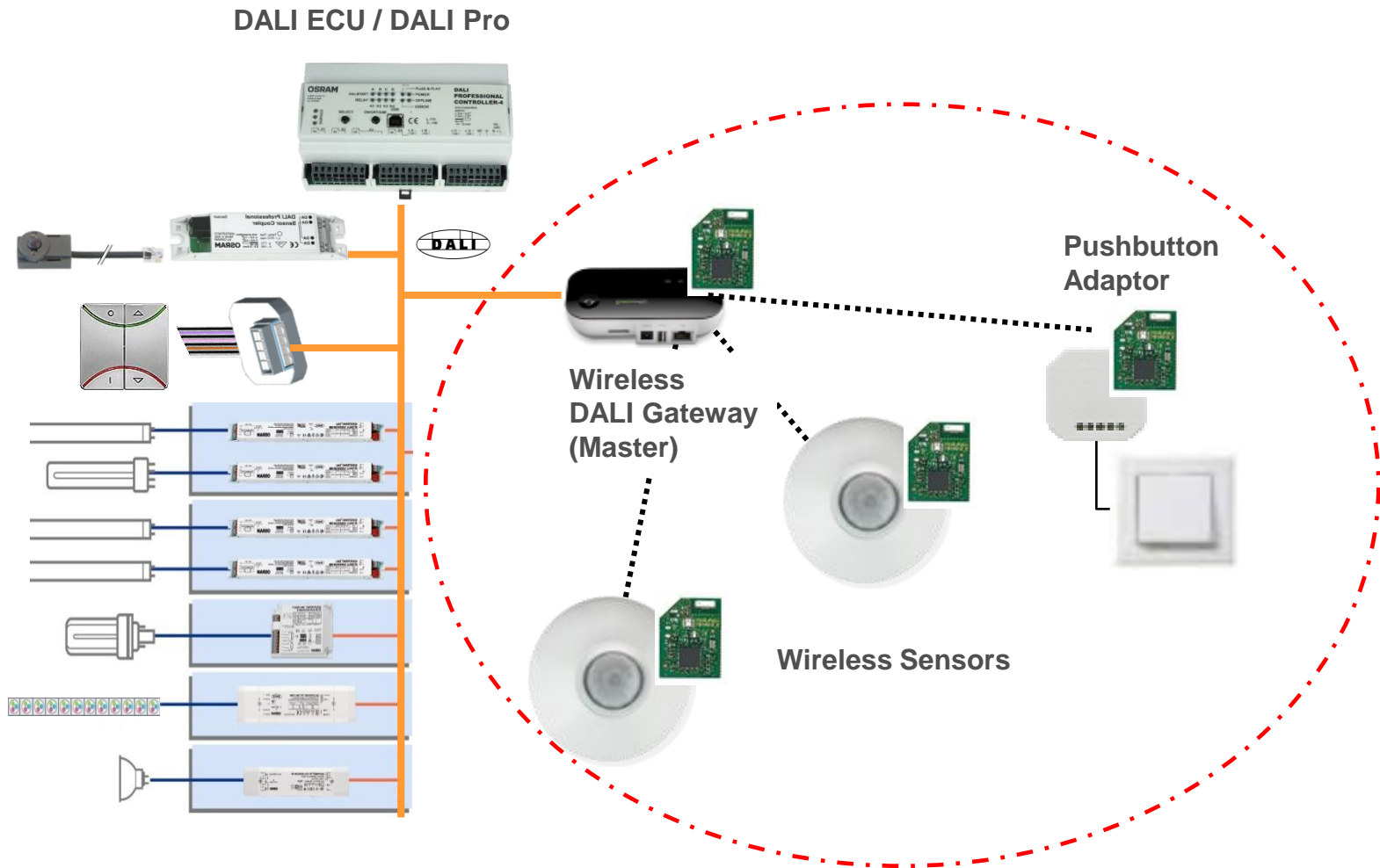
## Modulare Architektur der Leuchte



### Digitale Kommunikation über ILB (Intra Luminaire Bus):

- Entkoppelte Lebensdauer Zyklen der einzelnen Komponenten
- Standardisierung über Hard- und Software
- Vorteile für etwaige DC Infrastruktur (Emerge Alliance)

# Beispiel 4: Drahtlose Architektur mit DALI Sensoren & UI für Encilium / DALI Pro Systems



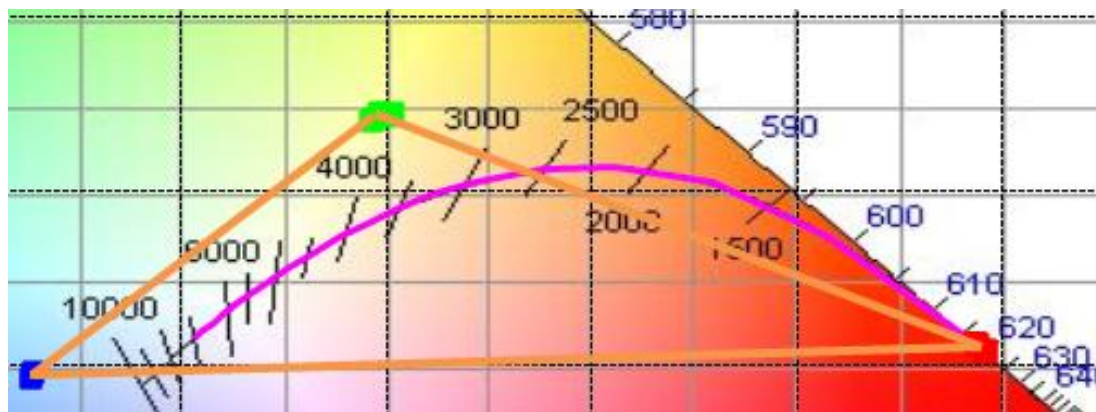
# Beispiel 5: Lichtqualität und Effizienz

## Einstellbare Farbtemperatur

- 1-Kanal Standard EVG
- Zhaga Buch 3 konform
- 3000 lm, LES 13.5 mm
- 100 lm/W @ 65°C Tc
- CCT von 2700 K bis 4000 K
- CRI > 90, R9 > 80 für alle Farbtemperaturen
- LED-SET fähig
- Dimbar



*Demonstrator*



*Farbumfang*

# Zusammenfassung

---

- **Schnittstellen, Standardisierung und intelligentes Licht hängen zusammen**
- **Intelligente Lösungen müssen bezahlbar bleiben**
- **Hier nicht betrachtet: Montage und Verpackungskonzepte**