

## Abstract

The target of the project is to equip an existing luminaire with a Bluetooth low-energy controller and to control it with a smartphone. It is essential to readjust or compensate the luminous flux drop of the LED over the lifetime with using the light sensor inside the smartphone. The target is to get a constant illumination intensity over the entire stated lifetime.

A light bulb shuts down completely after reaching the end of its lifetime.

With LED it is different because the brightness will diminish over time and doesn't shut down immediately. The stated lifetime refers to the useful life.

This means that when the service life is reached, there is only a percentage value of the stated illuminance, but not a total failure.

For an LED light source with the lifetime of "30,000h, LM80", means that if the specified lifetime is reached the light intensity is 80% of the value at the beginning

With the help of the developed programs and the Arduino board included in the lighting fixture (with Bluetooth Low Energy Stick), is a connection between the smartphone and the luminaire.

The light sensor integrated in the smartphone measures the illuminance in Lux of the lighting fixture and sends the values to the lighting fixture.

The lighting fixture evaluates this data and adjusts automatically the brightness so that the defined illuminance is reached again.

The luminaire is operated with 80% of the maximum voltage. Thus, a correction of 20% of the voltage and analogous to the illumination intensity is possible.

The following functions are also included in the application:

- On/Off
- Dimming (set the illuminance manually)
- Tunable white control 2700K to 6500K

Paulmann Licht GmbH Quezinger Feld 2 31832 Springe	BBS ME Gustav-Bratke-Allee 1 30169 Hannover
--	---



## Techniker Abschlussprojekt

# Automatisierte Helligkeitsregelung einer LED in Bezug auf die Lebensdauer

Projektleiter: Florian Biela

Klasse: FSET13

Kooperationspartner: Paulmann Licht GmbH

Projektpartner: Herr Dipl. – Ing. (FH). Boris Schomann

Projektpartner: Herr Dipl. – Ing. Konrad Wolf

## Kurzvorstellung des Projektes

Ziel des Projektes ist es, eine vorhandene Leuchte mit einer Bluetooth Low Energy Steuerung auszustatten und durch ein Smartphone zu steuern. Wesentlicher Bestandteil ist es, den Lichtstromrückgang der LED über die Lebensdauer mithilfe dem im Smartphone verbauten Lichtsensor nachzuregeln bzw. auszugleichen. Es soll eine gleichbleibende Beleuchtungsstärke über die gesamte angegebene Lebensdauer erreicht werden.

Eine Glühlampe erlischt nach Erreichen der angegebenen Lebensdauer. Allerdings ist das bei LEDs nicht der Fall, denn LEDs verlieren über die Zeit an Helligkeit. Die angegebene Lebensdauer bezieht sich auf die Nutzlebensdauer. Das bedeutet, dass bei Erreichen der Lebensdauer nur noch ein prozentualer Wert der angegebenen Beleuchtungsstärke vorhanden ist, jedoch kein totaler Ausfall. Bei einer LED Lichtquelle mit der Lebensdauerangabe „30.000h, LM80“ bedeutet das, dass bei Erreichen der Lebensdauer noch mindestens 80% der angegebenen Beleuchtungsstärke erreicht wird. Jedoch kein genauer Wert.

Mit Hilfe der entwickelten Programme und den in der Leuchte hinzugefügten Arduino Board inklusive Bluetooth Low Energy Stick wird eine Verbindung zwischen Smartphone und Leuchte hergestellt.

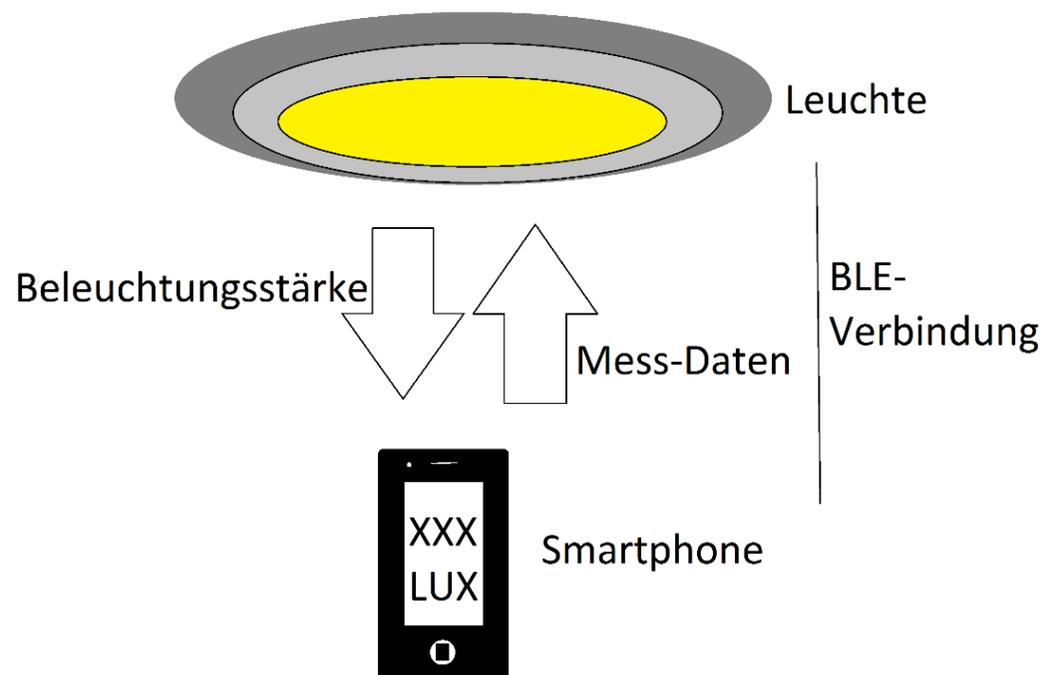
Der im Smartphone integrierte Lichtsensor misst die Beleuchtungsstärke in Lux der Leuchte und sendet die Werte an die Leuchte.

Die Leuchte wertet diese Daten aus und regelt automatisch die Helligkeit nach, so dass die definierte Beleuchtungsstärke wieder erreicht wird.

Damit die das System nachregeln kann, wird die Leuchte mit 80% der maximalen Spannung betrieben. Somit ist eine Nachregelung von 20% der Spannung und analog dazu der Beleuchtungsstärke möglich.

Ebenso sind folgende Funktionen in der Smartphone Applikation enthalten:

- Ein- und Ausschalten
- Dimmen (Beleuchtungsstärke manuell einstellen)
- Lichtfarbe steuern 2700K bis 6500K



Grafische Darstellung des Projektes