

Smarte Lampen erfreuen sich immer grösserer Beliebtheit, da sie mehr Komfort und Möglichkeiten durch die drahtlose Steuerung bieten. Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde eine smarte Lampe für den Gebrauch im Eingangsbereich der BFH Burgdorf entwickelt. Im Gegensatz zu den meisten momentan erhältlichen smarten Lampen wird diese direkt über das WLAN gesteuert. Es ist also kein zusätzliches Gateway notwendig. Über ein Touch-Interface können bis zu 24 Lampen verwaltet werden.

Ausgangslage

Effizienz und lange Lebensdauer sind bei Lampen von zentraler Bedeutung. Diese konnten in den letzten Jahren durch die Weiterentwicklung der LED stark verbessert werden. Weiteres Sparpotenzial und vor allem Komfort bieten ausserdem smarte Lampen. Diese Lampen können drahtlos gesteuert werden und bieten je nach Umfang auch weitere Funktionen wie Zeitsteuerung, Helligkeitsanpassung und Reaktion auf Bewegung.

Solche Lampen sind natürlich auch für grössere Gebäude wie die der BFH interessant. Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde deshalb eine smarte Lampe für den Gebrauch im Eingangsbereich der BFH Burgdorf entwickelt. Die Anforderung an die Lampe war, dass diese mindestens die gleiche Helligkeit erreicht wie die bis heute eingesetzten Kompakt-Fluoreszenz-lampen. Durch den Einsatz von LED sollte aber der Energiebedarf gesenkt und die Lebensdauer erhöht werden. Als zusätzliches Feature sollte die Lampe drahtlos über WLAN gesteuert werden können. Dies erlaubt eine Regulierung der Lampen aus jedem Bereich des Gebäudes und bietet weitere Möglichkeiten wie zum Beispiel Lichteffekte bei Präsentationen oder an Info-Tagen.

Konzept und Realisierung

Die Hardware der Lampe musste schliesslich in ein Gehäuse mit einem E27-Sockel passen. Dieses Gehäuse mit Sockel, Kühlblech und Kunststoffabdeckung konnte fertig eingekauft werden. Die gesamte Elektronik, bestehend aus Netzteil mit Leistungsfaktor-korrektur, Mikrocontroller mit 802.11b/g/n WLAN RF-Transceiver sowie Leistungsteil für die LEDs, wurde komplett selber entwickelt.

Bei der Wahl und Berechnung der Schaltung musste vor allem darauf geachtet werden, dass die Lampe im Betrieb nicht zu heiss wird. Denn insbesondere die LEDs produzieren nebst dem Licht auch recht viel Wärme, was sich negativ auf die Elektronik in der Lampe und die Lichtqualität der LEDs auswirkt. Die Wärme muss also von den LEDs gut abgeführt werden

können. Aus diesem Grund wurde eine separate Leiterplatte aus Aluminium für die LEDs entworfen und eingesetzt.

Die WLAN-Kommunikation sowie der Treiber für die LEDs wurden auf einer zweiten Leiterplatte platziert. Da das Gehäuse mit einem Mantel aus Aluminium umgeben ist, wurde die WLAN-Antenne oben durch die Aluminium-LED-Leiterplatte herausgeführt. Dadurch ist eine gute Reichweite sichergestellt. Der WLAN-Transceiver enthält auch gleich einen integrierten Microcontroller. Die eigens entwickelte Software, welche darin läuft, managt die Kommunikation über WLAN und steuert den LED-Treiber an, damit dieser den Strom für die LEDs richtig regelt.

Resultat und Ausblick

Als Endprodukt dieser Arbeit liegt nun eine funktionsfähige LED-Lampe vor, die über WLAN gesteuert werden kann. Auf einem Touch-Interface wurde eine Bedienung realisiert, welche bis zu 24 Lampen ein-/ausschalten und dimmen kann.

Als weiterführende Arbeit könnte für die Steuerung der Lampe eine App für Smartphones und Tablets entwickelt werden. Dadurch wäre die Lampe auch zuhause sehr praktisch einsetzbar. Auf der App könnte der Funktionsumfang der Lampe auch zusätzlich erweitert werden, zum Beispiel mit einer Weckerfunktion oder der Möglichkeit, Lichtszenarien zu speichern und wieder zu laden.



Pascal Bernhard



David Wyss



Aufbau der entwickelten LED-Lampe