

Entwicklung eines Smart Mirrors zur Verwendung im Home Office mit Fokus auf einer Beleuchtungssteuerung

Ingenieurwissenschaftliche Applikationen SoSe 2023

Von:
Timon Faß
Matrikelnummer: 6032129
timon.fass@student.jade-hs.de

Wilhelmshaven, 06. Juni 2023

- 1) Forschungsthema und Forschungsfrage
- 2) Herangehensweise
 - 1) Methodik
 - 2) Arbeitsplan
 - 3) Softwareentwurf
- 3) Vorführung des Rechnerprogramms
- 4) Reflexion, Ausblick und Zusammenfassung

1) FORSCHUNGSTHEMA UND FORSCHUNGSFRAGE

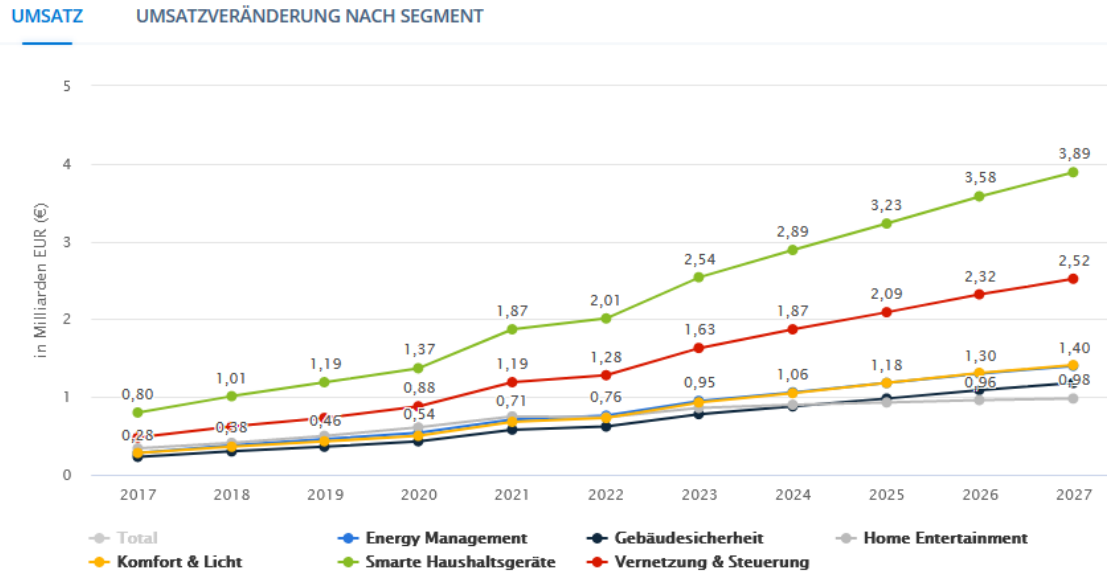
- Relevanz von Smart Home Technologien in eigenen Haushalten nimmt zu
- Relevanz von Home Office nimmt zu
- Verknüpfung von beidem → Smart Mirror mit Fokus auf einer Beleuchtungssteuerung
- Norm DIN EN 12464-1 zur Beleuchtung von Arbeitsstätten in Innenräumen (500 lx)
- Forschungsfrage: „Entwicklung eines Smart Mirrors zur Verwendung im Home Office mit Fokus auf einer Beleuchtungssteuerung“



[1]

1) FORSCHUNGSTHEMA UND FORSCHUNGSFRAGE

Umsatz mit „Smart Home“ in Deutschland



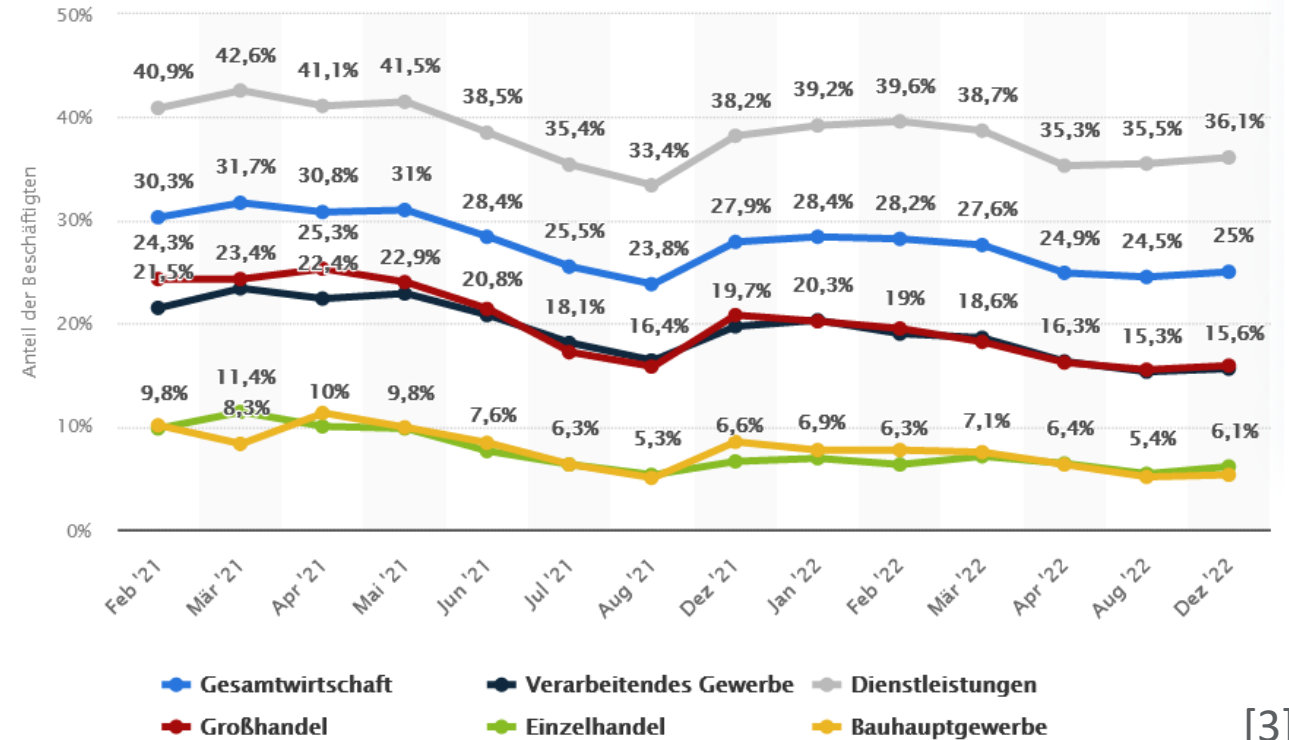
Anmerkungen: Daten werden in aktuellen Wechselkursen gezeigt. Daten reflektieren noch nicht den Einfluss des Russland-Ukraine Krieges auf den Markt, wir arbeiten aktuell an einem Update.

Letzte Aktualisierung: Dez 2022

Quelle: Statista

[2]

Anteil der Beschäftigten, die zumindest teilweise im Homeoffice arbeiten, nach Wirtschaftssektoren in Deutschland von Februar 2021 bis November 2022



[3]

1) FORSCHUNGSTHEMA UND FORSCHUNGSFRAGE

- Relevanz von Smart Home Technologien in eigenen Haushalten nimmt zu
- Relevanz von Home Office nimmt zu
- Verknüpfung von beidem → Smart Mirror mit Fokus auf einer Beleuchtungssteuerung
- Norm DIN EN 12464-1 zur Beleuchtung von Arbeitsstätten in Innenräumen (500 lx)
- Forschungsfrage: „Entwicklung eines Smart Mirrors zur Verwendung im Home Office mit Fokus auf einer Beleuchtungssteuerung“



[1]

2) HERANGEHEHENSWEISE

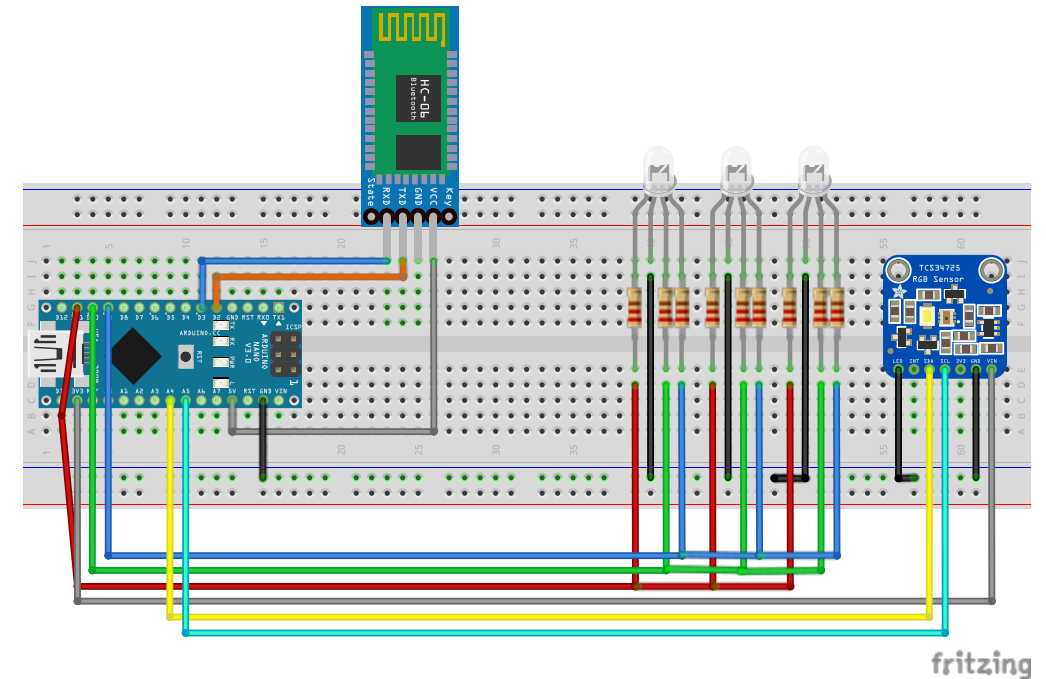
2.1) METHODIK

- **Hardware**

- PC mit Python
- Arduino Mikrocontroller
- Bluetooth Modul HC-06
- RGB-LEDs
- RGB-Farbsensor

- **Software**

- Python 3.10.2
 - Tkinter (für die GUI)
 - Serial (für die Bluetooth Verbindung)
- Arduino IDE 1.8.13 C/C++
 - SoftwareSerial (für Bluetooth Verbindung)
 - Adafruit_TCS34725 (für RGB-Sensor)



2) HERANGEHENSWEISE

2.2) ARBEITSPLAN

Woche	To Do
KW 18 (01.05.2023 - 05.05.2023)	Beschaffen und Aufbau der Hardware Vorbereitung der Entwicklungsumgebung für Software - Aufbau der Breadboards mit Arduino, Bluetooth Modul, RGB-Leuchtdioden und Vorwiderständen - Git mit Python Files für GUI und Arduino Projekt für Beleuchtungssteuerung einrichten
KW 19 (08.05.2023 - 12.05.2023)	Erstellen einer GUI in Python, Basisfunktionen des Smart Mirrors in GUI implementieren - Struktur für den Python Code erstellen - Basisfunktionen aus Vorarbeit übernehmen (schwarzer Hintergrund, Uhrzeit, Datum, Wetter)
KW 20 (15.05.2023 - 19.05.2023)	Pufferwoche Bei Problemen: - andere Bibliothek für die GUI (tkinter oder Qt) verwenden
KW 21 (22.05.2023 - 26.05.2023)	Beleuchtungssteuerung mit Arduino implementieren - Code zum Initialisieren der Bluetooth Verbindung und Auswählen der Lichtmodi aus Vorarbeit übernehmen - mehrere Lichtmodi hinzufügen Bei Problemen: - anderen Mikrocontroller verwenden (z.B. Raspberry Pi) - andere Beleuchtungseinrichtung verwenden → Alle der oben aufgeführten Punkte würden jedoch Beschaffung alternativer Hardware voraussetzen und das Nutzen der Vorarbeit in Kapitel 6 einschränken oder verhindern.

KW 22 (29.05.2023 - 02.06.2023)	Beleuchtungssteuerung in GUI implementieren - Buttons zur GUI hinzufügen - Bluetooth Verbindung zum Arduino herstellen Bei Problemen: - andere Wireless-Verbindung ausprobieren (z.B. WiFi) - Schlägt die Wireless-Verbindung fehl, wird auf eine USB-Verbindung des Arduino mit dem PC zurückgegriffen und die Python Bibliothek „pyFirmata“ verwendet. → Ebenfalls Beschaffung alternativer Hardware nötig und Einschränkungen in Umsetzung der Vorarbeit in Kapitel 6. Präsentation erstellen und üben
KW 23 (05.06.2023 - 09.06.2023)	Fortsetzung Beleuchtungssteuerung - Buttons mit Funktionen versehen - Anzeige für gemessene Werte integrieren Präsentation halten , 80% Meilenstein erreicht
KW 24 (12.06.2023 - 16.06.2023)	Dokumentation für das Rechnerprogramm erstellen (README, Auswertung etc.) Funktionalität final überprüfen Sind alle Ziele umgesetzt?
KW 25 (19.06.2023 - 23.06.2023)	Pufferwoche
KW 26 (26.06.2023 - 30.06.2023)	Finale Abgabe des Rechnerprogramms

- **Funktionale Anforderungen**

- Graphische Benutzeroberfläche mit Basisfunktionen eines Smart Mirror (Anzeigen des Wetters, Uhrzeit, Datum)
- Benutzeroberfläche für Beleuchtungssteuerung mit Buttons für unterschiedliche Lichtmodi und Anzeige der gemessenen Beleuchtungsstärken und Farbtemperaturen

- **Nichtfunktionale Anforderungen**

- Die GUI muss sich zur Laufzeit ständig aktualisieren
- Die GUI muss so robust sein, dass sie im Dauerbetrieb laufen könnte
- Die GUI muss übersichtlich sein
- Die GUI läuft auch, ohne dass der Arduino eingeschaltet ist

- **Welche Programmumgebung/Software steht bereits zur Verfügung?**

- PC mit Python 3.10.2
- Arduino IDE und Hardware
- Python GUI in Tkinter
- Beleuchtungssteuerung von RGB-LEDs mit dem Arduino

- **Welche Bestandteile müssen neu erstellt/angepasst werden?**

- Beleuchtungssteuerung in der GUI
- Initialisieren der Bluetooth Verbindung zwischen Python Skript und Arduino

- **Wie wird dies in der Codestruktur abgebildet?**

- Python: Funktionen für Aktualisieren der GUI und Empfangen und Senden von Bluetooth Nachrichten
- Arduino: Funktion für Senden / Empfangen von Bluetooth Nachrichten und Ein-/Ausschalten der unterschiedlichen Lichtmodi

3) VORFÜHRUNG DES RECHNERPROGRAMMS

3) VORFÜHRUNG DES RECHNERPROGRAMMS



Stadt: Wilhelmshaven, DE
Wetter (eng): overcast clouds
Wetter (de): Wolken
Temperatur: 14.3°C
Luftfeuchtigkeit: 54%
Windgeschwindigkeit: 7.64 m/s

29. Mai 2023
15:22:42

Beleuchtungssteuerung

Ein-/Ausblenden

Ausgabe

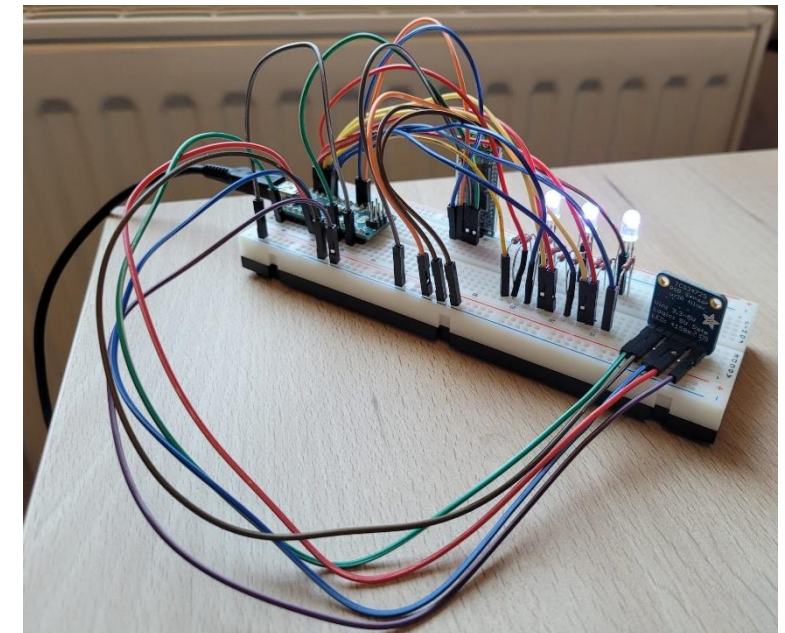
Farbtemperatur:
8366 K
Beleuchtungsstärke:
936 lx

Kaltweiß

Helles Weiß

Tageslichtweiß

OFF



4) REFLEXION UND ZUSAMMENFASSUNG

- **Probleme**

- Andere Bibliothek für Bluetooth Verbindung (Serial statt PyBluez)
- Komplett neuer Entwurf für die Wetteranzeige

- **Positives**

- Forschungsfrage gut gewählt
- Realistischer Zeitplan
- Durch Vorarbeit hat vieles auf Anhieb funktioniert

- **Ausblick**

- Echten Smart Mirror mit Spiegelfolie bauen
- RGB-LEDs im Modell durch echte Lampe ersetzen

- [1] Besserer, D. et al. (2016). *FitMirror: A Smart Mirror For Positive Affect in Everyday User Morning Routines*. Universität Ulm.
- [2] Statista (2022). *Smart Home - Deutschland Umsatz*. ger. url: <https://de.statista.com/outlook/dmo/smart-home/deutschland#umsatz> (besucht am 15. 04. 2023).
- [3] Statista (2022). *Anteil der Beschäftigten, die zumindest teilweise im Homeoffice arbeiten, nach Wirtschaftssektoren in Deutschland von Februar 2021 bis November 2022*. ger. url: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1260179/umfrage/beschaeftigte-im-homeoffice-nach-sektoren/> (besucht am 15. 04. 2023).

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit
