

# ePaper Anzeige

Studiengang: BSc in Elektro- und Kommunikationstechnik | Vertiefung: Embedded Systems

Betreuer: Prof. Dr. Elham Firouzi

Experte: Michael Anderegg

Elektronische Beschriftungen gewinnen heute immer mehr an Bedeutung. Durch die zentrale Verwaltung und eine Funkverbindung können neue Informationen angezeigt werden, ohne dass mit viel Aufwand Papier ersetzt werden muss. Durch den reduzierten Arbeitsaufwand kann viel Geld gespart werden und man erhält eine flexible Lösung. Ziel der Arbeit war es, ein Anzeigegerät mit einem ePaper-Display zu entwickeln, das einfach für den entsprechenden Anwendungsfall angepasst werden kann.

## Ausgangslage

Der Wechsel auf elektronische Beschriftungen ist in seiner Anfangsphase. Sie werden vor allem für Preisschilder in Geschäften verwendet. Displays dieser Art sind für andere Anwendungsgebiete zu klein. Aus diesem Grund haben wir vor einem Jahr begonnen, uns mit Funkverbindungen und grösseren Displays auseinander zu setzen. Diese Prototypen haben funktioniert, waren aber nicht marktreif.

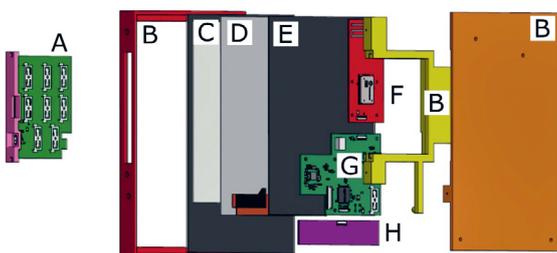
## Ziel

Im Rahmen dieser Arbeit soll die Anzeige für die Massenproduktion vorbereitet werden. Dazu muss die Hardware sorgfältig ausgewählt und entwickelt werden, damit sie die Standards der Industrie erfüllt und günstig produzierbar ist. Die Software und die Hardware müssen auf Low-Power optimiert werden. Dabei sollen sie modular aufgebaut werden, damit das Produkt einfach für die gewünschte Anwendung angepasst werden kann.

## Realisierung

Das Herzstück der Anzeige bildet ein PCB mit einem STM32L4 Mikrocontroller, einem Dual Mode Bluetooth Modul, einem Spannungswandler für das Display, dem Display selbst und einem Flash Speicher.

Die Kommunikations- und Speisungsmodule sind separate PCBs, die in die Hauptplatine eingesteckt werden können. Das Speisungsmodul kann ohne Öffnen des Gehäuses ausgewechselt werden. Dies vereinfacht das Auswechseln von Batterien und das Laden von Akkus.



3D-Modell (A: Powermodul, B: Gehäuse, C: Glas, D: Display, E: Polsterung, F: LoRa, G: Mainboard, H: Touch)

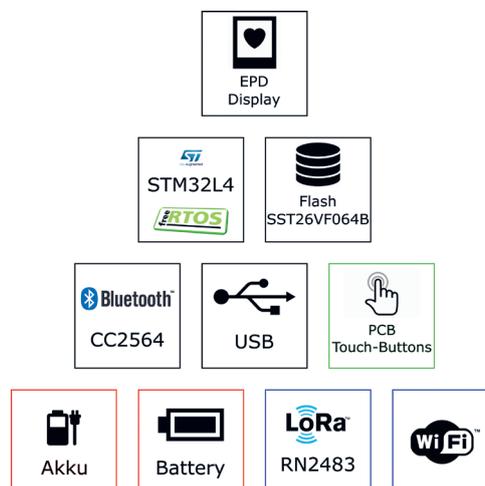
Wir entwickelten eine 6" und eine 8" Variante, welche dieselbe Hauptplatine verwenden. Die Displays haben vier Graustufen und werden vom STM32 direkt gesteuert.

Für eine direkte Interaktion zwischen Mensch und Display kann die Anzeige mit Touch-Buttons erweitert werden.

Die Software wurde mit Atollic TrueStudio entwickelt, ist in C geschrieben und baut auf FreeRTOS auf. Um den Stromverbrauch zu senken wird der STM32 möglichst lange im Standby Modus betrieben. Deshalb reduzierten wir die benötigten Berechnungsschritte und erledigen dank DMA, Interrupts und Tasks möglichst viel gleichzeitig.

## Ergebnis

Als Ergebnis wird ein Produktionsprototyp erstellt um letzte Messungen und Optimierungen vorzunehmen. Die Hardware entspricht in ihrem aktuellen Stand, bis auf ein paar Details wie den Touch-Buttons und dem Gehäuse, dem finalen Produkt. Die aktuelle Version der Software kann für Demonstrationszwecke verwendet werden. Für die Produktion sind noch diverse Optimierungen in der Funktionalität nötig. Interessierte finden weitere Informationen im Bericht der Arbeit.



Blockschaltbild (Rot: mögliche Powermodule; Blau: mögliche Funkmodule; Grün: mögliches Userinterface)



Lorenz Michael Hansen  
lhansen@gmx.ch



Adrian Hirschi  
red\_def@besonet.ch