

Entwicklung eines energieeffizienten Infodisplays auf Basis von E-Ink-Technologie

Tobias Henning
HTW Berlin
tobias.henning@student.htw-berlin.de

22. April 2025

1 Motivation

In den letzten E-Ink-Projekten von Daniil Serdyuk, Daniel Wust, Till Piwko und Rico Flemming lag der Schwerpunkt auf der softwareseitigen Verbesserung der Treiber und der Interaktion mit dem E-Paper-Display, ohne dabei die Laufzeit zu berücksichtigen. Eine erneute Konzentration auf die Maximierung der Laufzeit, wie sie Harun Dastekin in seinem Projekt 'UltraLowPowerInfodisplay' anstrebte, könnte den Anwendungsfall der 'Ablösung traditioneller Raumbelegungspläne auf Papier durch moderne, energieeffiziente Infodisplays' aufgreifen, um die Vorteile der E-Ink-Technologie für die HTW zu nutzen. Neben der hardwareseitigen Optimierung könnte auch die bereits von Daniil Serdyuk und Daniel Wustin implementierte softwareseitige Optimierung mit 'Partial Updates' und 'Subframe-System' eine Verbesserung der Laufzeit ermöglichen.

2 Ziel

Ziel ist es, einen neuen, energieeffizienteren Hardwareansatz zu entwickeln, um die Laufzeit des Displays zu verbessern. Dabei dienen die Anforderungen aus Harun Dastekins Bachelorarbeit als Grundlage. Während in seiner Arbeit eine angestrebte Laufzeit von sechs Monaten vorgesehen war, wurde lediglich eine Laufzeit von einem Monat und einer Woche erreicht. Besonders auffällig war die hohe Leistungsaufnahme im Deep Sleep-Modus. Um die Laufzeit zu maximieren, sollte der Einsatz der Display-Softwareoptimierungen von Daniil Serdyuk und Daniel Wustin durch 'Partial Updates' und 'Subframe-System' in Betracht gezogen werden. Dabei muss geprüft werden, inwiefern sich die Software auf die Laufzeit auswirkt und ob mögliche Anpassungen vorgenommen werden können, um die Laufzeit weiter zu maximieren. Bei der Bereitstellung der Daten wäre es denkbar, dass diese nicht mehr über Telegram bereitgestellt werden, sondern die benötigten Informationen über eine API als JSON-String angefragt werden. Dies käme wahrscheinlich dem realen Anwendungsszenario näher.

3 Methodik

Zunächst sollte eine Analyse der bestehenden Hardwarearchitektur früherer Projekte erfolgen, mit dem Ziel, die vorhandenen Hardwarekomponenten zu bewerten. Ein Vergleich mit anderen Mikrocontrollern sollte ebenfalls durchgeführt werden, um die Vor- und Nachteile der einzelnen Komponenten zu ermitteln. In diesem Schritt sollte auch über mögliche Optimierungen der Laufzeit durch gezieltes Ausschalten von Hardwarekomponenten nachgedacht werden, beispielsweise durch den Einsatz von Transistoren, die die Spannungsversorgung unterbrechen, um den Stromverbrauch zu minimieren. Nach dieser Analyse sollte geprüft werden, ob die bestehende Software an die neue Hardwarearchitektur angepasst werden muss und ob es Potenzial zur Verbesserung der Laufzeit gibt. Ebenfalls muss eine geeignete API gefunden werden, die die benötigten Daten bereitstellt. Das Backend sollte sich an bestehenden Projekten und an der vorhandenen Infrastruktur (Node-RED)

orientieren. Nach dieser Analyse sollte ein Prototyp erstellt werden, der die neue Hardwarearchitektur und die Softwareoptimierungen von Daniil Serdyuk und Daniel Wustin kombiniert. Dabei sollte auch eine Überprüfung der Laufzeit erfolgen, die anschließend mit den Laufzeitergebnissen von Harun Dastekin verglichen werden sollte.