

FALT

Folding of Advanced LED Technologies

Programm / Ausschreibung	IWI 24/26, IWI 24/26, Basisprogramm Ausschreibung 2024	Status	abgeschlossen
Projektstart	11.03.2024	Projektende	10.09.2025
Zeitraum	2024 - 2025	Projektlaufzeit	19 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Das vorliegende F&E-Projekt hat mittelgroße bis kleinere Display-Anwendungen von 30 - 75 Zoll Bildschirmdiagonale zum Inhalt - hier stößt man schnell auf Grenzen in Anwendungen, bei denen Displays platzsparend verstaubar sein müssen, da diese Displays aktuell nur als unterbrechungsfreie Einheit realisiert und verwendet werden können. Alle Versuche, LED-Bildschirme durch Faltung oder durch Aufrollen (OLEDs) zumindest um den Faktor 2 zu vergrößern bzw. zu verkleinern, sind bis dato gescheitert. So können mobile Anwendungen in Flugzeugen, (Luxus-)Limousinen, (Fern-)Zügen, (Fern-)Bussen und auch stationäre Anwendungen in kleineren Räumen derzeit nur durch sehr kleine Display-Lösungen bespielt werden - größere und bildtechnisch wesentlich bessere Systeme können aus der Notwendigkeit heraus, diese bei Nichtbenutzung bzw. aus Sicherheitsgründen auch entsprechend verstauen zu können, aktuell nicht eingesetzt werden. Der Markt bietet für dieses interessante und zukunftssträchtige Segment faltbarer mittelgroßer bis kleinerer LED-Displays derzeit schlichtweg keine zufriedenstellenden Lösungen.

Wir haben uns zum Ziel gesetzt, eine völlig neue Generation mittelgroßer bis kleinerer 2k/4k-LED-Displays zu entwickeln, deren Bildschirmfläche sich durch einen ausgeklügelten Faltmechanismus vom zusammengefalteten zum ausgefalteten Zustand um den Faktor 4 vergrößert, ohne dabei störende Stoßstellen oder Spalten zu generieren. Damit soll es erstmalig gelingen, den Spagat zwischen minimalem Stauvolumen und technisch brillantem Bild bei attraktiver Bildschirmdiagonale zu meistern.

Dazu bedarf es allen voran eines durchdachten Faltmechanismus, einer substantiellen Weiterentwicklung der "Adaptive Gap Calibration"-Technologie und einer für diese Anwendung geeignete Mikro-LED-Technologie samt geeigneter LED-Entwicklungspartnerschaft. Mit dieser Innovation haben wir uns zum Ziel gesetzt, völlig neue Maßstäbe im Marktsegment mittelgroßer bis kleinerer Displays mit LED-Bildpunktabständen im Submillimeterbereich ($\leq 0,7$ mm) für mobile und auch stationäre Anwendungen zu setzen und künftig die Technologieführerschaft zu übernehmen.

Zentrale Entwicklungsziele dabei sind:

Ziel 1: Entwicklung eines völlig neuartigen und ausgeklügelten Faltmechanismus, der die Verwendung von LED-Modulen mit einem Pixelabstand von unter 0,7 mm erlaubt und dabei einerseits mechanische Beschädigungen der LED-Paneelkanten vermeidet und andererseits mit hoher Genauigkeit und Reproduzierbarkeit ausreichende Robustheit und Stabilität für mobile Anwendungen bietet.

Ziel 2: Substantielle Weiterentwicklung der AGC-Technologie (Adaptive Gab Calibration) zu einer "Mikro-AGC"-Technologie, um verbleibende (dynamische) Spalten optisch verschwinden zu lassen.

Ziel 3: Entwicklung der LED-Module als Bausteine für die Display-Gesamtfläche, in Kooperation mit einem namhaften Hersteller.

Ziel 4: Absolute Minimierung der Gesamtdicke im zusammengefalteten Zustand und des Gesamtgewichts.

Ziel 5: Entwicklung eines durchdachten und kompakten Halterungssystems.

Endberichtkurzfassung

Im 1. Forschungsjahr zum Projekt FALT konnten die folgenden zentralen Ergebnisse erzielt werden:

Für den Faltmechanismus konnte das grundlegende 3D-Modell erarbeitet und in Entwicklungsschleifen verfeinert werden. Ein erstes Funktionsmuster wurde realisiert und mit Hilfe eines Teststandes validiert.

Für die Mikro-AGC konnten geeignete Mikro-Sensoren ausgewählt und im 3D-Modell integriert werden. Anhand umfassender Versuchsreihen konnte eine belastbare Basis für das 2. Projektjahr geschaffen werden. Außerdem konnte das Hardware- und Software-Konzept zur Mikro-AGC erarbeitet werden.

Bei den LED-Modulen konnten zwei unabhängige Hersteller als Partner gewonnen werden. Erste LED-Samples konnten angeschafft und umfangreichen Versuchen unterworfen werden. Ein thermisches Simulationsmodell wurde erstellt und anhand realer Messungen validiert. Außerdem konnte ein grundsätzliches Konzept zur Miniaturisierung der LED-Moduldicke und zur Komponentenintegration erarbeitet werden.

Für das Halterungssystem des angestrebten faltbaren LED-Schirms konnten die grundlegenden Anforderungen fixiert werden, die die Basis für die F&E-Tätigkeiten im 2. Projektjahr bilden.

Projektpartner

- C SEED Entertainment Systems GmbH