



EINE PLATTFORM. VIELE MÖGLICHKEITEN.

SmartScopeFlex2 technical whitepaper

Das SmartScopeFlex2 ist eines der weltweit ersten modularen Carrierboards für embedded Computer Module (SOM, COM), das unterschiedliche Hersteller und Formfaktoren unterstützt (Abb. 1).

Die Vielzahl an Peripheriemodulen, nahtlos abgestimmt mit einem kreativen Gehäuse-Integrationskonzept und perfekt durch SW unterstützt, machen das SSF2-Ecosystem zur idealen wiederverwendbaren Systembasis für unterschiedliche Geräte und Applikationen.

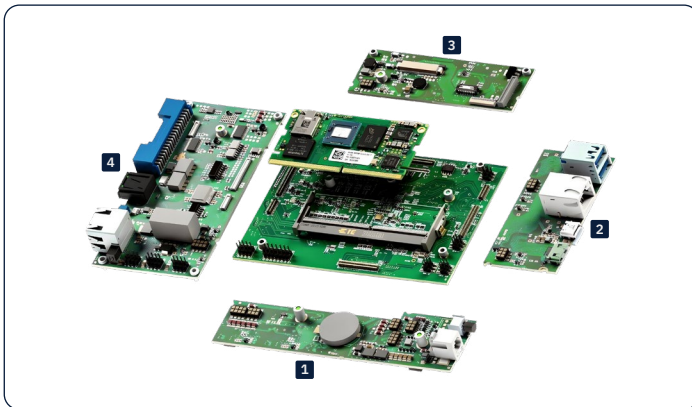


Abbildung 1: Das Modul-Paket des SSF2

GLÜCK INDUSTRIE-ELEKTRONIK (GIE): DER E²MS- UND SOM-CARRIERBOARD-DESIGN-SPEZIALIST

Als branchenübergreifendes E²MS Unternehmen, entwickelt die Glück Industrie-Elektronik (GIE) seit zehn Jahren für seine Kunden vermehrt SOM-Carrierboards. Dabei wurde einerseits umfangreiches Fachwissen zu verschiedensten linux-betriebenen industriellen SOMs unterschiedlicher Hersteller gesammelt als auch Spezialkenntnisse zu populären Systemcontrollern wie der AM62-, i.MX8- oder STM32MP1-Serie von Herstellern wie TI, NXP und ST aufgebaut. Desweiteren werden dabei Projekte aus dem Maker- bzw. Startup-Umfeld, wo z.B. SOM-Module von RaspberryPi® (CM4) und Octavo® zum Einsatz kamen, erwähnt.

Die Expertise umfasst neben der emv- und IPC-gerechten Integration von peripheren elektronischen Komponenten in Schaltungs- und Layout-Design auch die sw-seitige Integration in das Linux System (Stichworte hierzu: yocoto, BSPs und DTO).

SSF2 MOTIVATION UND KONZEPT

Die wichtigste Erfahrung aus zehn Jahren Carrierboard Design in embedded-Projekten ist, dass für jedes Gerät ein eigenes Carrierboard neu entwickelt wird, auch wenn sich grundlegende Systemanforderungen kaum unterscheiden. Hier steckt ein riesiges Einsparpotential durch ungenutzte Synergien. So entstand die Idee, durch Modularität Synergieeffekte und Reusability zu schaffen. In diese Lücke zielt das SSF2 und es wird dadurch erstmals möglich kundenspezifische Carrierboards für komplexe android- oder linux-betriebene SOM-Module wirtschaftlich auch in Kleinserien zu ermöglichen.

SYSTEMARCHITEKTUR MODULEBENE

Das Universal SOM Carrier Modul (USC) ist das zentrale Trägerboard für SOMs, COMs unterschiedlicher Formfaktoren und unterschiedlicher Hersteller z.B. Toradex® Verdin®, SMARC, RaspBerryPi® CM4, Octavo®.

Das rechteckige USC-Modul bietet an allen vier Kanten 100polige Mezzanine Stecker, die ein vereinheitlichtes Interface zu den vier Peripherie-Modulen, south, east, north und west bildet (Abb. 2). Dadurch können die gleichen Peripheriemodule für verschiedene SOM-Varianten verwendet werden. Die Peripherie-Module haben vereinheitlichte Funktionen die wie folgt zugeordnet sind:

- 1 SOUTH-MODULE**
Spannungsversorgung
- 2 EAST-MODULE**
Kommunikation (z.B. USB, Eth., HDMI, SD-Card, ...)
- 3 NORTH-MODULE**
HMI-, Displaymodul (LVDS, DSI, RGB, Touch, CSI, ...)
- 4 WEST-MODULE**
Kundenapplikation; OFFENE Schnittstelle, AltiumDesigner und KiCad-Templates zum Download

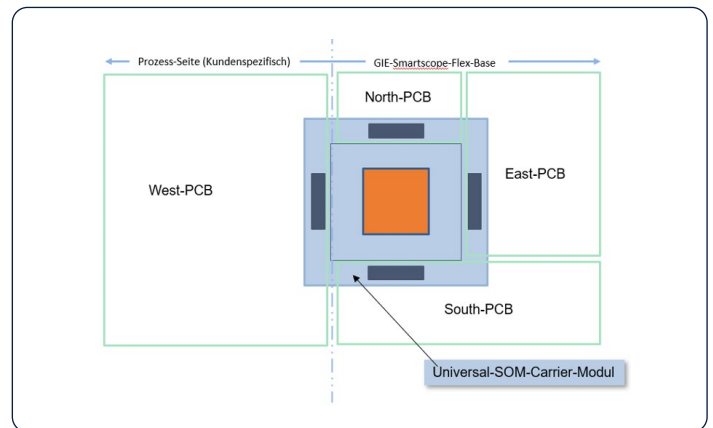


Abbildung 2: Systemarchitektur, PCB-Anordnung

SSF2-ECOSYSTEM

Genau wie sich die SOM Hersteller auf die Kernfunktionalität des COM/SOM konzentrieren, liegt beim SSF2-Ecosystem der Fokus auf der Peripherie und der Integration zu einem Endprodukt. Letztlich ist das SSF2-Konzept, das konsequente Ausrollen dieses SOM-Prinzips, auf die peripheren elektronischen Funktionen und Eigenschaften eines embedded Produktes.

Das SSF2 ist KEIN fertiges Gerät und kein klassisches Evaluierungsboard, sondern ein Ecosystem bestehend aus einer **Vielzahl** von elektronischen **Modulen**, **Gehäusevarianten** und der perfekt darauf abgestimmten **Software**, wodurch Produktentwicklung vereinheitlicht und Prototypen effizient aufgebaut werden können. Eine Skalierung zur Serie (DfC, DfM, DfT) ist ebenfalls integraler Bestandteil des Ecosystems.



SMART SCOPE FLEX 2

Das modulare SOM-Carrierboard



AUSWAHL DES SOM UND DES PASSENDEN USC-MODULS

Innovativ ist, dass erstmalig in SmartScopeFlex hersteller-unabhängige SOM modular kombinierbar werden (Abb. 3). Das hat z. B. den Vorteil, dass man das zum Zeitpunkt der Konzeption eines Produktes verwendete SOM-Modul, später nochmals ändern kann, ohne die Integrität der Gesamtentwicklung zu verlieren.

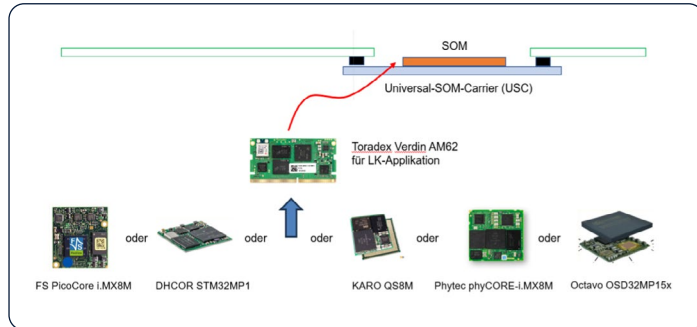


Abbildung 3: SOM-Auswahl

Als Partner von Toradex® unterstützen wir insbesondere SOMs von diesem Hersteller. Zur Auswahl stehen derzeit vier USC-Module, drei davon sind von Toradex® (Abb. 4):



Abbildung 4: USC-Module für Toradex®-SOM

Als vierte USC-Variante steht noch das **USC-RaspberryPi-CM4** zur Auswahl (Abb.5):



Abbildung 5: USC-RaspberryPi-CM4

Das Portfolio der unterstützten SOM Module wird ständig erweitert. Die OFFENE Schnittstellenspezifikation erlaubt Kunden auch die Entwicklung eigener USC-Module.

AUSWAHL DES GEHÄUSES

Die Besonderheit des SSF2-Ecosystems ist, dass es sich nicht auf einen Modul-Baukasten beschränkt. Hier wird bewusst ein Schritt weiter gegangen um die Lücke vom Modul zum fertigen Produkt zu verringern. Ein integraler Bestandteil des SSF2-Ecosystems ist die nahtlose mechanische Integration des SSF2-Modulpakets in verschiedene Gehäusefamilien. Die mechanische Architektur der SSF2-Gehäusefamilien wurden so ausgelegt, dass überall die gleichen SSF2-Module zum Einsatz kommen, wodurch die Synergie- und Reusability Effekte den größten Nutzen haben. Derzeit stehen mit Handheld, Panel und Tisch drei Gehäusefamilien zur Auswahl (Abb. 6). Die Auswahl wird in der Zukunft noch erweitert. Glück Industrie-Elektronik unterstützt auf Wunsch bei der Entwicklung von individuellen Gehäusen.

WER PROFITIERT VON MODULARITÄT UND REUSABILITY?

Für Kunden die sich anforderungsseitig auf die Eckpunkte der SSF2-Ecosystem-Eigenschaften einlassen können, wird die Entwicklungskostenbarriere eines produktspezifischen SOM-Carrierboards signifikant gesenkt.

Durch die modulare Architektur und den Einsatz der bewährten und vorqualifizierten SSF2-Module, welche nahtlos mechanisch in die SSF2-Gehäusefamilien integrierbar sind, lassen sich kostensparend neue Produkte konfigurieren, anstatt immer wiederkehrende Funktionalitäten erneut entwickeln zu müssen. Auch die sw-seitige Integration ist dank des Docker-Container basierten Toradex® Torizon denkbar einfach.

So können sich Produktdesigner und Entwickler auf die neue Schlüsseltechnologie ihres Produktes konzentrieren. Kunden können dazu ein eigenes SSF2-West-Modul entwickeln. Die OFFENE Schnittstelle des SSF2, Altium-Designer und KiCad-Templates sowie Referenzschaltpläne eines Demo-West-Moduls, ermöglichen einen einfachen Start für diese Aufgabe. Als E²MS Unternehmen bietet die Firma Glück Industrie-Elektronik hier breite Unterstützung vom Support über die Auftragsentwicklung bis zur Fertigung von Prototypen und Serie.

Durch das SSF2-Ecosystem sollen branchenübergreifend Kunden angesprochen werden, die neue, innovative, smarte IoT- und Embedded-Produkte wirtschaftlich realisieren möchten – auch bei kleinen Stückzahlen. Diese Produkte sollen auf Systemcontrollern basieren und mit Betriebssystemen wie Linux, Android, Windows oder Zephyr betrieben werden.

Neben kleineren und mittleren Unternehmen, die Produkte mit zunächst unbekanntem Volumen bzw. Markpotential konzipieren, werden insbesondere Startups sowie Entwicklungsabteilungen und Forschungseinrichtungen mit Zielstellung von Demonstratoren oder Messemodellen von dem SSF2-Ecosystem profitieren.



Abbildung 6: SSF2 Gehäusefamilien von oben nach unten Handheld, Tisch-, Panelgehäuse



SMART SCOPE FLEX 2

Das modulare SOM-Carrierboard

7" GLAS- UND TOUCHDISPLAY

Auch beim Display wurde konsequent auf Synergie und Reusability geachtet. Alle aktuellen Gehäusefamilien haben daher ein einheitliches industrielles 7"-Glas-TFT-LVDS-Display mit einer populären 16:9 Auflösung von 1024x600 dots inkl. kapazitivem Touch integriert.

Die Eigenschaften wie symmetrischen Blickwinkel von 80 Grad, hohem Kontrast und 400cd/m² Helligkeit sind auch für den Einsatz von HMIs unter Sonneneinstrahlung geeignet.

HANDHELD VARIANTE MIT INTEGRIERTEM LIPO-AKKU

Für die Handheld-Variante wird das Bopla Gehäuse Typ BOP 7.0-9016 verwendet. Bearbeitung und Blenden sind speziell für das SSF2 optimiert (Abb. 7).

Für den netzunabhängigen mobilen Betrieb wird die SSF2-Handheld-Variante standardmäßig mit dem SSF2-USV-Modul und 4x 18650 LiPo Akku ausgeliefert. In der mobilen Variante werden stromsparende Verdin-AM62 SOMs konfiguriert. Dadurch kann eine Laufzeit von bis zu sechs Stunden erreicht werden.

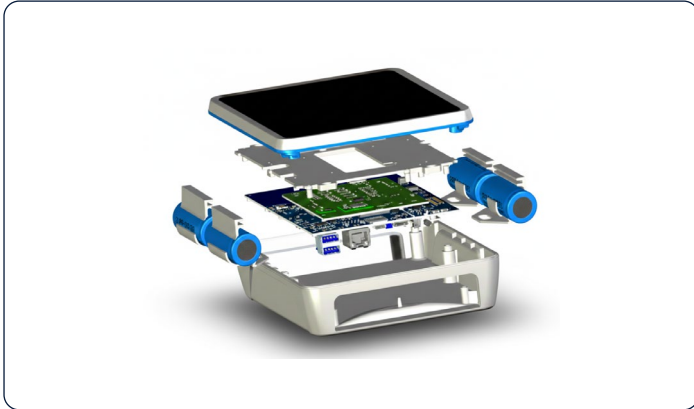


Abbildung 7: SSF2 Handheld Variante Prinzip-Aufbau

INDUSTRIE PANEL VARIANTE ZUM EINBAU IN SCHALTAFEL

Die SSF2-Industrie-Panel-Variante ist in Zusammenarbeit mit unserem Partner Stadler entstanden. Eine formschöne eloxierte Aluminium Frontblende als Träger für das 7"-Glas-Touch-Display sind für einen hochwertigen industriellen Einsatz geeignet.

Die SSF2-Panelvariante enthält eine Stahlhaube über die das Panel mit Halteklemmen von hinten in eine Schalttafel montiert werden kann. Die Stahlhaube hat drei Öffnungen die mit individualisierbaren Blenden ausgestattet werden kann (Abb. 8). Die hervorragenden EMV-Eigenschaften der Stahlhaube machen das SSF2-Panel für Anwendungen in EMV-sensiblen Umgebungen interessant.

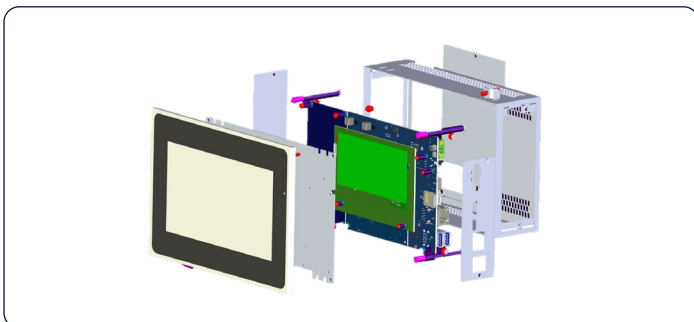


Abbildung 8: SSF2 Panel Variante Prinzip-Aufbau

TISCHGEHÄUSE: VIELSEITIG WIE EIN SCHWEIZER TASCHENMESSER

Das SSF2-Tischgehäuse ist in Zusammenarbeit mit unserem Partner **Polyrack**® entstanden. Polyrack hat einen Typ seines Standard-Gehäuse Portfolios für den modularen Einsatz des SSF2 optimiert. Die Gehäusegröße wurde auf das SSF2-7"-Glas-Touchdisplay zugeschnitten.

Sein 6-seitiger quaderförmiger Aufbau mit Seitendomen ist flexibel wie ein Schweizer Taschenmesser (Abb. 9). Die Höhe und die Seitenblenden können leicht ausgetauscht werden falls ein spezielles applikationsspezifisches SSF2-West-Modul das notwendig machen sollte.

Das Gehäuse erlaubt zukünftige Anpassungen auf minimal konstruktivem Weg in allen Dimensionen, was es zu einem Allzweckmittel für applikationsspezifische, individualisierte Gehäuse macht.

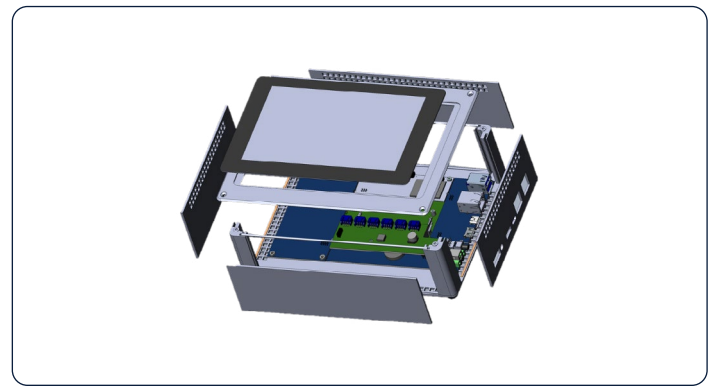


Abbildung 9: SSF2 Tisch Variante Prinzip-Aufbau

EFFIZIENTE SW-REALISIERUNG DES ENDPRODUKTES

Um eine schnelle SW-Realisierung des Endproduktes zu ermöglichen kann entweder über unseren SW-Partner **kdab** ein speziell auf das SSF2 konfiguriertes Linux-Image erworben werden oder Sie greifen auf das von **Toradex**® speziell angepasste Linux Betriebssystem Torizon zurück wo es umfangreichen SW-Support gibt.

SMARTSCOPEFLEX GENERATION 2

Im Zuge der Markteinführung im Jahr 2025 und auf Basis der daraus entstandenen Kundenapplikationen wurden mehrere grundlegende Verbesserungen in der zweiten Generation des SSF umgesetzt.

- Veränderung des internen Formfaktors des Modulpakets damit auch mechanisch größere SOMs wie das SMARC Modul integriert werden können.
- Neue USC-Module wie das:
 1. SSF2-USC-SMARC Modul
 2. SSF2-USC-RaspBerryPi-CM4 Modul
- Zahlreiche neue Peripherie Module z.B. das SSF2-North-DSI-2-LVDS oder die SSF2-West-Demo
- Neue Gehäusefamilien **Panel** und **Tisch** in Zusammenarbeit mit unseren Partnern **Stadler** und **Polyrack**
- Viele weitere Detailverbesserungen wie z.B. das SSF2-spezifische-Glas-Touchdisplay oder ein zusätzlicher USB-Hub auf der USC, der neue Möglichkeiten auf dem West-Modul ermöglicht.



SMART SCOPE FLEX 2

Das modulare SOM-Carrierboard

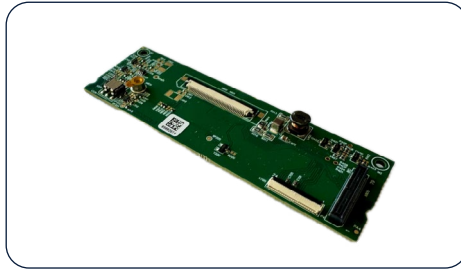


AUSZUG AUS DEM UMFANGREICHEN PERIPHERIE-MODUL PORTFOLIO

SSF2-East1



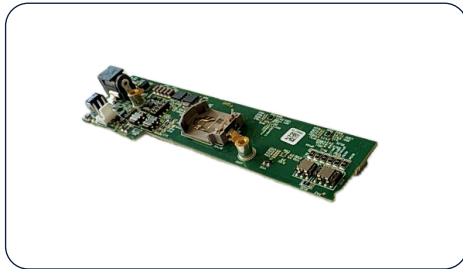
SSF2-North-LVDS



SSF2-North-Dsi2LVDS



SSF2-South-C01



SSF2-West-Demo



SSF2-USV

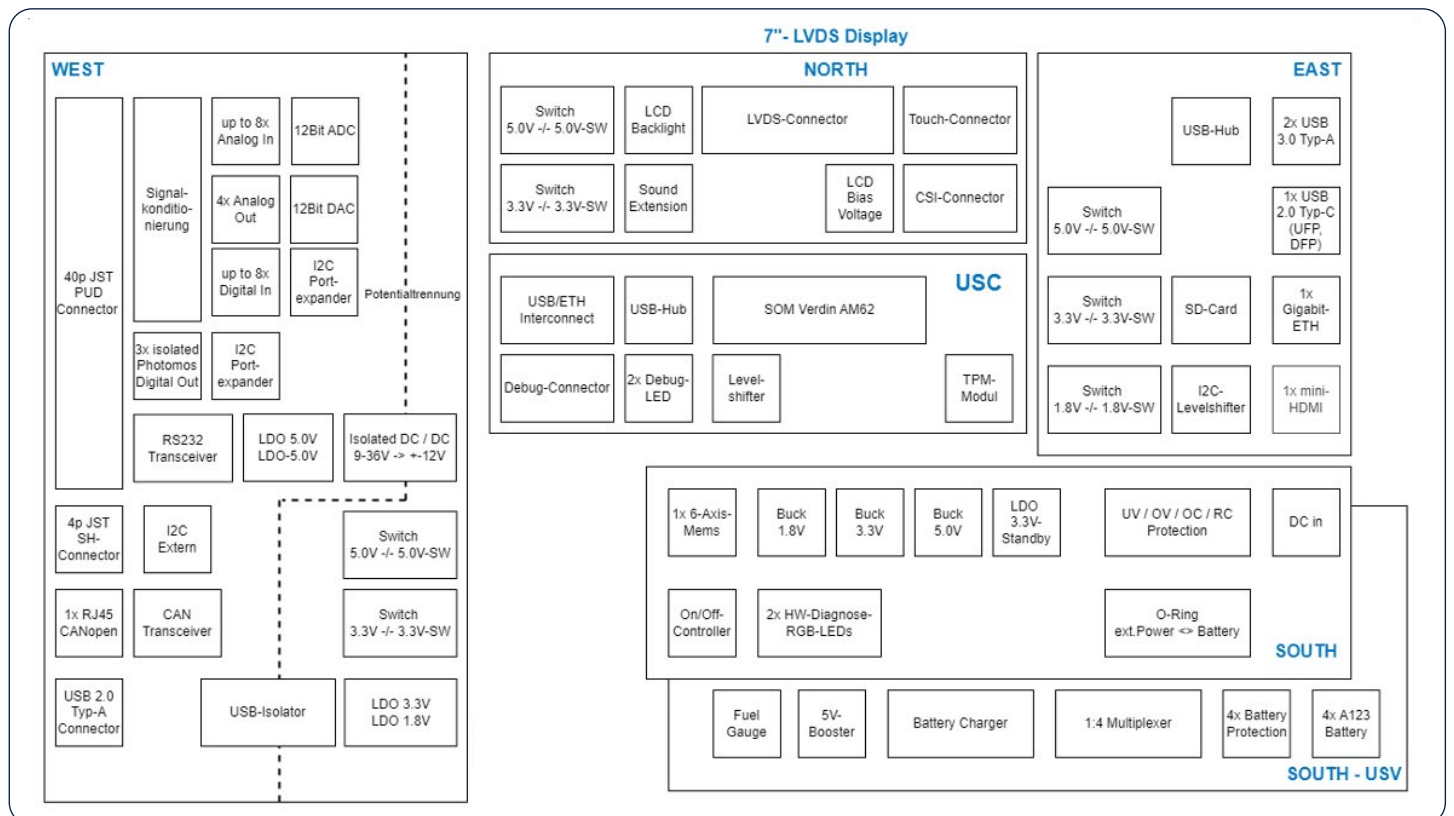


Abbildung 11: SSF2-Handheld Blockschaltbild

IN ZUSAMMENARBEIT MIT UNSEREN PARTNERN:

