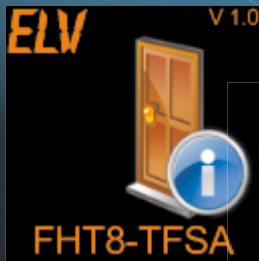


Einsatzfertiges Farb-Display



Universal-OLED-Display ODM 100

Für die Kompakt-Anzeige von Bildern, Grafiken und anderen Informationen ist das OLED-Display derzeit eine der besten Lösungen – hohe Anzeigequalität, weiter Ablesewinkel, unter allen Beleuchtungsverhältnissen gut ablesbar, da selbst leuchtend, machen es zur ersten Wahl für ambitionierte Elektroniker. Wir stellen ein anschlussfertiges OLED-Modul vor, dessen Ansteuerung durch einen frei verfügbaren Quellcode sehr einfach eigenen Wünschen anzupassen ist.

Vorteil OLED!

OLED-Displays sind, obwohl die Technik bereits mehr als 50 Jahre bekannt ist, erst in heutiger Zeit großtechnisch verfügbar. Von der Anwenderseite sind sie noch quasi in den Kinderschuhen. Tauchten vor Jahren die ersten Displays dieser Art noch als Exoten in flexibel belegbaren Computertastaturen und ähnlichen, wortwörtlichen „Mini-Anwendungen“ auf, so finden wir sie heute zunehmend in Handys, mobilen Geräten, sogar als flexible Bildschirme in „Wearables“, als Melde-Displays in der Gebäudetechnik, aber nun auch zunehmend als TV-Displays. Auch wenn Letztere noch sehr teuer sind, wie etwa der XEL-1 von Sony (Abbildung 1), der derzeit noch mit ca. 3000 Euro zu Buche schlägt, der Trend ist unverkennbar.

Technische Daten: ODM 100

Spannungsversorgung der Displaylogik:	3 Vdc stabilisiert ($\pm 2\%$)
Spannungsversorgung des Schaltreglers:	4,5–6 Vdc stabilisiert
Stromaufnahme des Moduls:	max. 90 mA
Display: 3,8-cm/1,5"-OLED-Display, 128 x 128 RGB-Bildpunkte, 65 k/262 k Farben	
Abm. (B x H x T):	59 x 39 x 134 mm
Kontaktierung:	2x Stiftleisten mit jeweils 12 Pins

Was ist nun der Unterschied zur bekannten LCD-Technik? Der wichtigste geht schon aus der Bezeichnung hervor: OLED beinhaltet, dass es sich hier im Gegensatz zum LCD um ein selbstleuchtendes Bauelement handelt, das weder vom Umgebungslicht noch von einer zusätzlichen Hintergrundbeleuchtung abhängig ist. Deshalb sind OLED-Displays auch sehr flach. OLEDs weisen sehr hohe Kontrastwerte auf, was zusammen mit dem aktiven Bauelement zu brillanter und



Bild 1: Der erste im Handel erhältliche OLED-Fernseher des Technologieführers Sony – der mit 3 mm wirklich superflache XEL-1 erzeugt einen sagenhaften Kontrast von 1 : 1.000.000. (Bild: Pressebild Sony)

heller Bildwiedergabe führt. Dazu kommen ein unter aktuellen Displaytechniken unerreicht hoher Betrachtungswinkel von bis zu (eher theoretischen) 180 Grad und die Eignung für schnelle Bildabläufe. OLEDs sind beim Bildaufbau bis zu 2000fach schneller als LCDs.

Schließlich bleibt noch der Aspekt „Stromverbrauch“. Auch hier kann OLED punkten. Da keine separate Hintergrundbeleuchtung benötigt wird, arbeitet das OLED-Display sehr stromsparend, was es gut für mobile Anwendungen einsetzbar macht.

Ein Nachteil der Technologie soll jedoch nicht verschwiegen werden – OLEDs „altern“. Aufgrund der organischen Struktur des Bauelements weist es gegenüber anderen Technologien eine geringere Lebensdauer auf, wobei heute bereits 20 Jahre Dauerbetrieb ohne Weiteres möglich sind. Lebensdauerproblem heißt aber hier auch, dass mit zunehmendem Alter Farbverschiebungen zwischen den einzelnen Grundfarben auftreten, wohl ein Grund, weshalb wir OLED-Anwendungen heute zunächst in kleinen Displays vorfinden, bei deren Einsatzbereich dieser Aspekt keine gravierende Rolle spielt. Wesentlich schwerer beherrschbar ist dieses Problem bei Anwendungen wie Fernsehgeräten oder Computermonitoren, weshalb wohl auch das derzeitige Angebot eines einzigen OLED-Fernsehgerätes zum exorbitanten Preis am Markt seinen technischen Hintergrund als Pilotprojekt und Eckpfeiler der Technologieführerschaft findet.

Für die kleinen OLED-Displays kristallisieren sich aber zahlreiche Anwendungen heraus, wie auch unsere bisherigen Projekte in dieser Richtung (UTK 100, FHT8-TFSA oder der demnächst erscheinende HomeMatic®-Funkdisplay-Wandtaster) zeigen.

Das ODM 100

Aus den Entwicklungs-Erfahrungen mit diesen Anwendungen heraus entstand das hier vorgestellte Universal-OLED-Display, das sich an ambitionierte Hobbyelektroniker richtet, die solch ein Display mit ihrer eigenen Applikation nutzen möchten. Es ermöglicht die kompakte Darstellung von Bildern und Informationen in hoher Qualität und mit großem Ablesewinkel. Gerade Letzteres spielt z. B. beim Einsatz in der Haustechnik eine große Rolle, denn selten kann man ein Gerät so positionieren, dass alle Nutzer den optimalen Ablesewinkel, wie er für eine LCD-Anzeige spezifiziert ist, erhalten. Und im Falle eines Wandtasters mit Display oder eines in die Installationsschalterreihe integrierten Heizungsreglers oder Meldedisplays hat man, direkt davor stehend, Ableseprobleme bei LCDs, zumal bei heller Umgebung.

Der Vorteil des hier anwendungsfertig vorgestellten OLED-Moduls: Dem Entwickler der Applikation wird der Teil der Arbeit abgenommen, der „Bauen“ heißt. Er kann sich anhand eines einsatzfähigen Moduls und eines zur Verfügung gestellten Quelltextes

zum verwendeten Protokoll zur Programmierung voll seiner Anwendungsprogrammierung widmen. Dabei ist die Anbindung an quasi jeden Mikrocontroller möglich.

Schaltung

Kommen wir damit zur Schaltungsbeschreibung des Displaymoduls, dessen Schaltbild in Abbildung 2 zu sehen ist. Über die Stiftleisten ST 1 und ST 2 sind alle notwendigen Daten- und Steuerleitungen zum Betrieb des Displays verfügbar. Auch die Spannungsversorgung erfolgt über die Stiftleisten. Neben der 3-V-Betriebsspannung für die Displaycontroller, welche über Pin 7 der Stiftleiste ST 2 zugeführt wird, benötigt das OLED-Display eine zusätzliche 12-V-Spannung für das Panel. Zur Erzeugung dieser „Panel-Spannung“ befindet sich auf der Displayplatine ein Step-up-Wandler, bestehend aus dem DC-DC-Wandler IC 1, den Kondensatoren C 8 bis C 10, den Widerständen R 3, R 4, R 6 und R 8 sowie der Spule L 1 und der Diode D 3, der über Pin 6 der Stiftleiste ST 2 mit der separaten Betriebsspannung versorgt wird. Durch den Einsatz des MOSFETs T 1, des Bipolar-Transistors T 2 und der Widerstände R 5, R 7, R 9 kann der Schaltregler über die Steuerleitung „EN +12V“ direkt ein- bzw. ausgeschaltet werden.

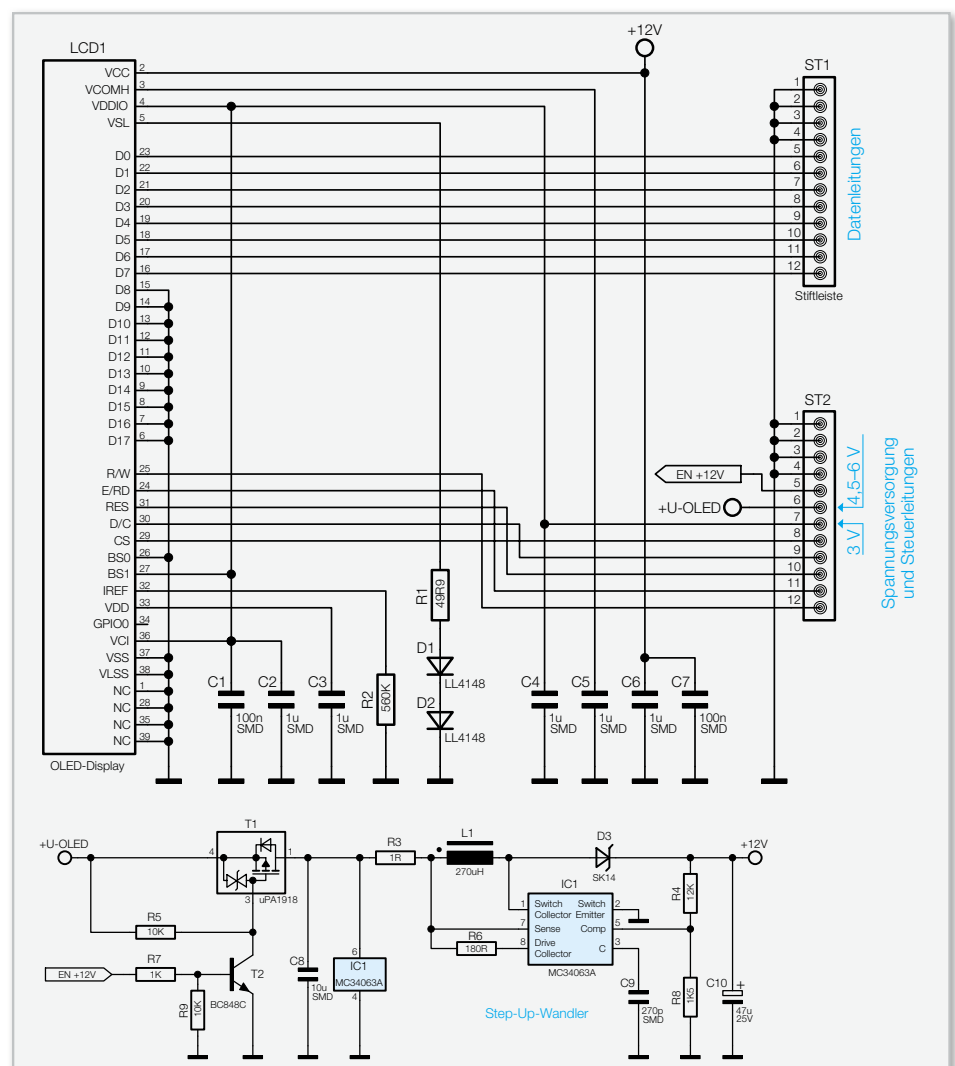


Bild 2: Schaltung des OLED-Displaymoduls

Mit dem Widerstand R 2 wird die maximale Helligkeit des Displays eingestellt. Der Widerstand R 1 und die beiden Dioden D 1 und D 2 werden zur Erzeugung der Spannungsreferenz für die Displaysegmente benötigt. Die Kondensatoren C 1 bis C 7 dienen zur Stabilisierung der Spannungen.

Nachbau/Beschaltung

Die Platine des Displaymoduls ist bereits vollständig bestückt und geprüft, somit muss das komplette Modul später nur noch über die Stiftleisten in der eigenen Applikation

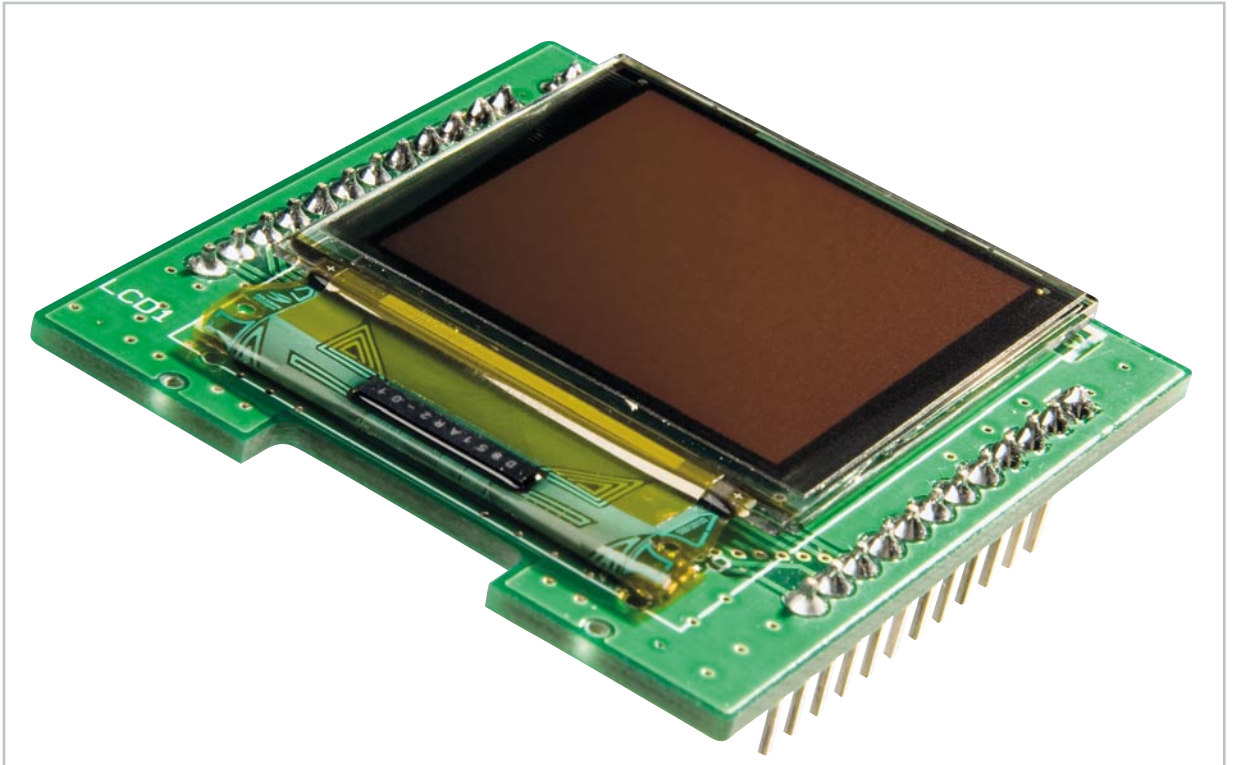
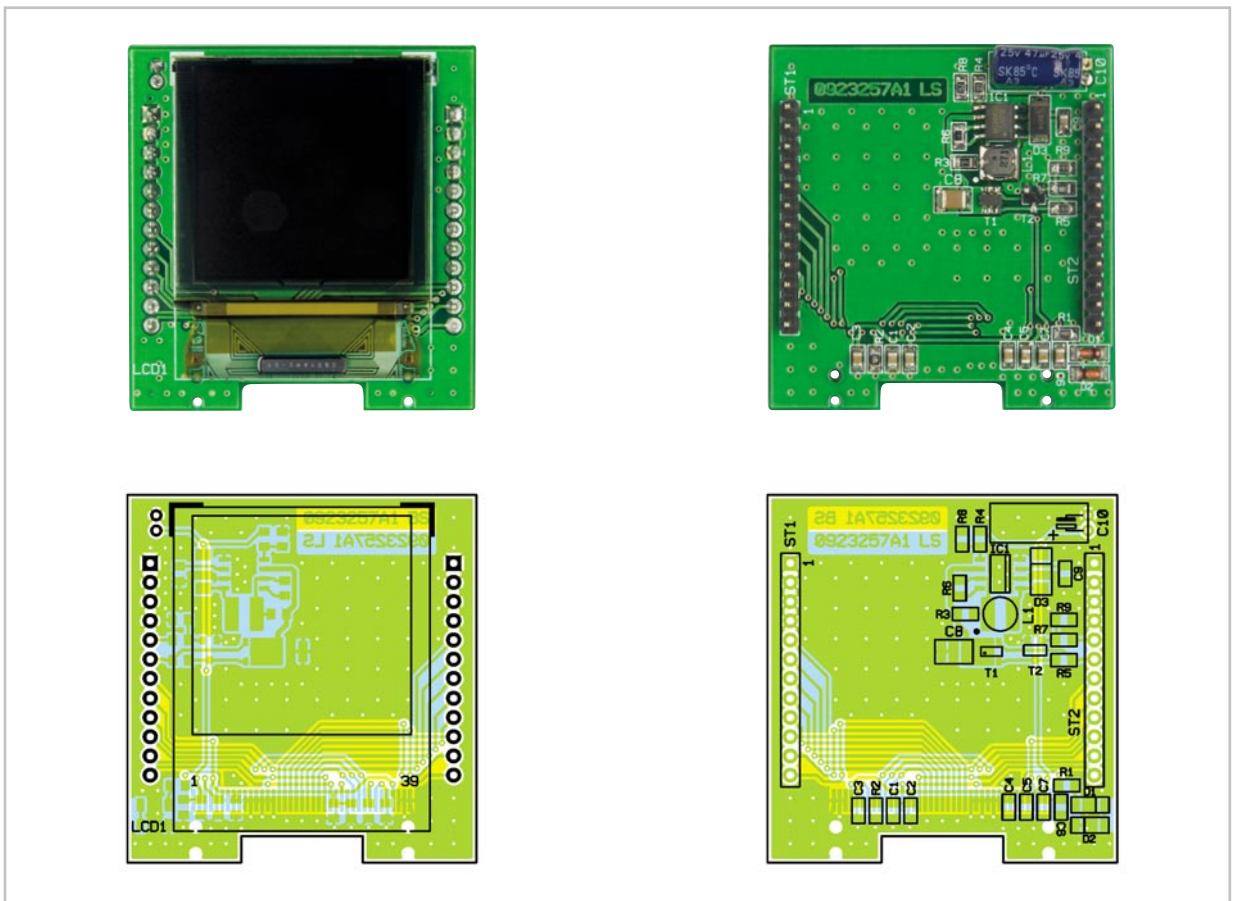


Bild 3: Das einsatzfertige OLED-Displaymodul



Ansicht der fertig bestückten Platine des ODM 100 mit zugehörigem Bestückungsdruck, links die Oberseite, rechts die Unterseite

aufgesteckt werden. Abbildung 3 zeigt das einsatzfertige Displaymodul.

Das Displaymodul verfügt über eine parallele Schnittstelle mit den entsprechenden Steuer- und Datenleitungen (siehe Abbildung 4). In der Tabelle 1 findet man dann die konkrete Belegung der Stiftleisten mit den Displaymodul-Anschlüssen. Der Chip-Select-Eingang ist in der Applikation noch mit einem Pull-up-Widerstand von etwa 10 k Ω und der Reset-Eingang mit einem Pull-down-Widerstand von etwa 100 k Ω zu versehen.

Programmierung

Damit das Modul schnell den Weg in die eigene Applikation finden kann, steht der Quellcode zum Download zur Verfügung. Zusätzlich befindet sich das Datenblatt des Displaycontrollers unter den verfügbaren Dateien. Damit sind dem Programmierer alle wichtigen Werkzeuge zur Nutzung des Displaymoduls in die Hand gegeben. **ELV**

Weitere Grundlagen-Informationen zu OLED:
Organische Leuchtdioden, „ELVjournal“ 1/2007, S. 33

Tabelle 1: Anschlussbelegung
des Displaymoduls

Stiftleiste	Anschluss-Nr.	Bezeichnung	Erläuterung
ST 1	1, 2, 3, 4	GND	Masseanschluss
	5–12	DO–D7	bidirektionaler 8-Bit-Datenbus
ST 2	1, 2, 3, 4	GND	Masseanschluss
	5	EN +12 V	Steuerleitung für den Schaltregler
	6	U-OLED	Spannungsversorgung des Schaltreglers
	7	VDD	Spannungsversorgung der Displaylogik
	8	CS	Chip-Select-Eingang
	9	D/C	Daten/Befehl-Eingang
	10	RES	Reset-Eingang
	11	E/RD	Lesesignaleingang
	12	R/W	Schreibsignaleingang

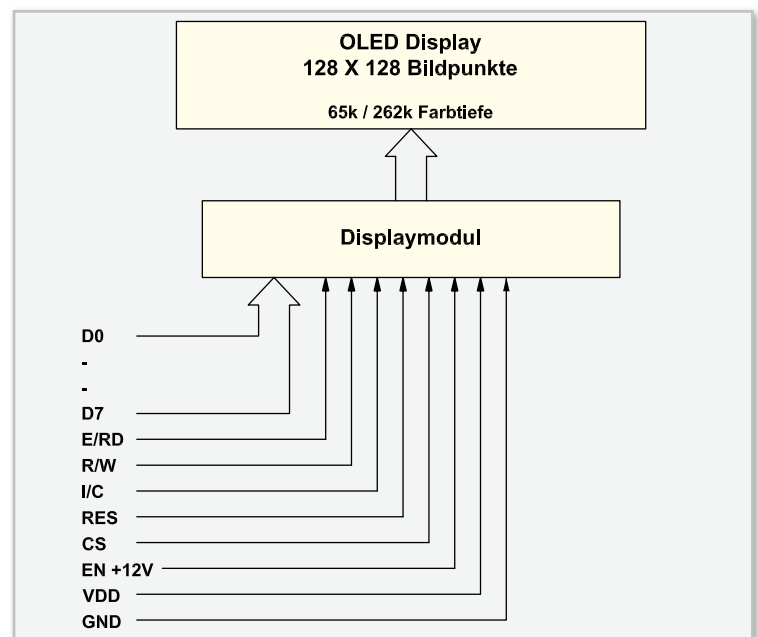


Bild 4: Die Anschlüsse des Displaymoduls im Überblick

Stückliste: ODM 100

Widerstände:

1 Ω /SMD/0805
49,9 Ω /SMD/0805
180 Ω /SMD/0805
1 k Ω /SMD/0805
1,5 k Ω /SMD/0805
10 k Ω /SMD/0805
12 k Ω /SMD/0805
560 k Ω /SMD/0805

Kondensatoren:

270 pF/SMD/0805	C9
100 nF/SMD/0805	C1, C7
1 μ F/SMD/0805	C2–C6
10 μ F/SMD/1210	C8
47 μ F/25 V/105 $^{\circ}$ C	C10

Halbleiter:

R3	MC34063AD/SMD	IC1
R1	μ PA1918/SMD	T1
R6	BC848C	T2
R7	LL4148	D1, D2
R8	SK14/SMD	D3
R5, R9	OLED-Displaymodul UG-2828GDEDF13, 128 x 128 Pixel, Vollgrafik, RGB	LCD1

Sonstiges:

Speicherdrossel, SMD, 270 μ H, 200 mA	L1
Stiftleisten, 1x 12-polig, gerade, print	ST1, ST2