



Keine Termine  
mehr vergessen...

## Ihr universeller Terminkalender

Mit dem universellen Terminkalender UTK 100 können Termine und wiederkehrende Ereignisse nicht mehr vergessen werden. Durch eine optische Signalisierung wird der Besitzer darauf hingewiesen, dass ein eingegebener Termin bevorsteht, zum Beispiel Arzttermine, das Rausstellen der Mülltonne oder das Blumengießen. Das farbige OLED-Display des UTK 100 erlaubt eine vielfältige Gestaltung der Terminerinnerung. Die Eingabe der Termine erfolgt über ein PC-Programm, der bordeigene Speicher fasst bis zu 58 verschiedene Bilder zur Termindarstellung.

### Termine, Termine...

Nein, nicht vom täglichen Manager-Stress soll hier die Rede sein, dafür gibt es BlackBerry & Co. Wir alle haben genug andere Termine im Leben, die wohl bei den meisten Leuten als gelbe Notizzettel, als Arzt-Terminzettel usw. unübersichtliche Pinnwände zieren. Manche davon haben böse Folgen, wenn man sie vergisst, etwa die Zahltermine des Grundsteuer-Bescheids...

Die Zettelwirtschaft stellt für den Elektroniker eine gewisse Herausforderung dar – warum nicht einen elektronischen Terminkalender bauen, der rechtzeitig an einen bevor-

stehenden Termin erinnert? So etwas darf im Betrieb nicht an den PC gebunden sein, es muss an einem zentralen Ort gut sichtbar an der Wand hängen oder auf dem Tisch liegen. Und es muss flexibel programmierbar sein, sowohl einmalige als auch periodisch sich wiederholende Termine signalisieren können.

Genau so ein praktisches Gerät ist der UTK 100. Der jeweilige Termin kann als Textnachricht oder als Bild auf dem 1,5"-OLED-Vollfarb-Display dargestellt werden. Die Eingabe der Termine erfolgt über eine einfach zu bedienende PC-Software. Auch die Bedienung am Gerät fällt sehr simpel aus, ein einziger Taster genügt. Der vorhandene Flash-Speicher mit einer Kapazität von 2 Megabyte bietet Platz für mehr als 5000 Termine (siehe Tabelle 1) und bis zu 58 verschiedene Bilder zur Termindarstellung.

Durch den Einsatz einer batteriegestützten Echtzeituhr ist

### Technische Daten: UTK 100

Spannungsversorgung:	extern: über USB-Port oder über Buchsenstecker, intern: 4x 1,5-Vdc-Micro-Batterien (LR03 / AAA)
Betriebsspannung:	4,5–6 Vdc stabilisiert
Stromaufnahme:	maximal 100 mA
Display:	1,5"-OLED-Display mit 128 (RGB) x 128 Bildpunkten und 65 k Farben
DC-Anschluss:	Hohlstecker: Außen- $\varnothing$ 3,5 mm, Innen- $\varnothing$ 1,3 mm
USB-Anschluss:	Typ Mini-B 5 pol.
Abmessungen (B x H x T):	58 x 143 x 24 mm

Tabelle 1: Termine

Terminart	Anzahl
tägliche Termine	28
wöchentliche Termine	56
monatliche Termine	112
jährliche Termine	728
Einzeltermine / Terminreihen	4200

selbst nach einem Ausfall der Spannungsversorgung die Uhrzeit gesichert. Die Spannungsversorgung des UTK 100 erfolgt wahlweise über ein externes Netzteil, über einen USB-Port oder über vier Micro-Batterien. Mit letzterer Option kann das kleine Gerät also auch mobil betrieben werden, etwa (neben anderen Terminen) auch als Pillen-Timer. Die Batterielebensdauer beträgt mehr als ein Jahr. Durch eine Low-Bat-Anzeige im Display wird auf den demnächst notwendigen Wechsel der Batterien hingewiesen.

Der Einsatz eines vollgrafischen OLED-Displays setzt der Fantasie des Programmierenden kaum Grenzen bei der Darstellung: Bilder, Texte, Warnzeichen – alles möglich! Und das OLED-Display hat auch weitere praktische Vorteile!

## Das OLED-Display

OLEDs sind ganz sicher eine sehr zukunftsfähige Anzeigetechnologie, die, anwendungstechnisch betrachtet, eigentlich erst am Anfang ihrer Entwicklung steht, auch wenn die Technologie bereits seit über 50 Jahren bekannt ist.

Wir wollen einen kurzen Blick auf die Funktionsweise und die Vorteile der OLED-Technik werfen.

Das in OLED verborgene Kürzel LED sagt es schon, hier handelt es sich um ein bei Anlegen einer Spannung selbst leuchtendes Bauelement, eine Leuchtdiode. Demgegenüber ist die LCD-Technik nicht selbst leuchtend, sie „lebt“, je nach Technologie, von einer Hintergrundbeleuchtung oder von Umgebungslicht, hier erfüllt das Bauelement selbst durch seine das Licht polarisierende Wirkung „nur“ eine selektive Lichtfilterfunktion.

Im Gegensatz zu normalen LEDs sind OLEDs aus organischen (z. B. Polymeren oder metall-organischen Verbindungen) statt anorganischen Materialien hergestellt. Die in mehreren funktionellen Schichten auf ein Trägermaterial, das auch flexibel sein kann, aufgetragenen Materialien bilden zum Schluss ein sehr dünnes Bauelement (detaillierte Beschreibungen zum Aufbau finden sich u. a. unter [1]), das gegenüber den verbreiteten LC-Displays zahlreiche Vorteile aufweist. Der wohl wichtigste ist der, dass das Display eben wie eine LED selbst leuchtend (lichtemittierend) ist und keine zusätzliche Hintergrundbeleuchtung benötigt, wodurch es insgesamt auch sehr dünn gestaltet werden kann. Die Funktion als selbst leuchtendes Bauelement führt auch zu hohen Kontrastwerten gegenüber LCDs, die Darstellung wirkt brillanter und deutlich kontraststärker als bei LCDs. Dazu kommt ein Betrachtungswinkel, der unter allen heute angewandten Displaytechniken als unerreicht gilt. Bis zu 180 Grad von allen Seiten ist das dargestellte Bild sichtbar.

Auch für die Bewegtbildarstellung sind OLEDs perfekt einsetzbar, sie ermöglichen einen extrem schnellen Bildaufbau, der bis zum 2000fachen schneller funktionieren kann als beim LCD-Bildschirm. Damit ist der OLED-Bildschirm uneingeschränkt videotauglich.

Auch in der Energieeffizienz kann OLED punkten: Da keine stromfressende und wärmeabstrahlende Hintergrundbeleuchtung erforderlich ist, benötigen OLEDs weit weniger Energie als LC-Bildschirme, was sie für mobile Geräteanwendungen prädestiniert.

Dass man OLED-Displays heute bereits als Anzeigen in den sogenannten Wearable-Anwendungen – wie in der Kleidung „eingenähten“ Musik-Playern – findet, liegt auch daran, dass die Displays flexibel ausführbar sind und einen weit größeren Temperatur-Einsatzbereich haben als LCDs.

So viele Vorteile, aber auch Nachteile? Jein! In den ersten Jahren der großtechnischen Anwendung kristallisierte sich ein Problem heraus – die gegenüber anderen Technologien geringere Lebensdauer, die man traditionell bei LEDs bis zum Verlust der halben Leuchtdichte bemisst. Für den Anwender ist das aber eher ein hypothetisches Problem, heute sind mögliche 20 Jahre Dauerbetrieb bei Beachtung einiger konstruktiver und anwendungstechnischer Randbedingungen möglich.

Das eigentliche Problem der Alterung ist aber die unterschiedlich schnelle Alterung der verschiedenen Farbpixel. Bei relativ statischen Anwendungen wie Mobiltelefon-, Mediaplayer- oder Messgeräte-Displays spielt dieser Effekt eine eher untergeordnete Rolle, weshalb hier der derzeitige Hauptanwendungsbereich liegt – kleine Displays für meist mobile Anwendungen. Erst langsam wagt man sich an die Großserienherstellung von z. B. großen TV-Bildschirmen, etwa bei Sony.

Kommen wir aber wieder zurück zu unserem UTK 100 und zu dessen Bedienung und Programmierung!

## Die Bedienung

Um Erinnerungen oder Termine in den Terminkalender zu speichern, wird eine einfach zu bedienende PC-Software verwendet, die sich auf der mitgelieferten CD-ROM befindet.

Nach der Installation und dem Starten der PC-Software öffnet sich das Programmfenster.

Dieses besteht aus zwei Unterfenstern, die über einen Tabellenreiter auswählbar sind.

### Terminaten

Nach dem Programmstart ist das Unterfenster „Terminaten“ aktiv. Abbildung 1 zeigt dieses Unterfenster. Um eine Verbindung mit dem UTK 100 herzustellen, ist im Feld „Verbindung“ der mit dem UTK 100 belegte (virtuelle) COM-Port des UTK 100 auszuwählen und anschließend der Button „Verbinden“ zu betätigen.

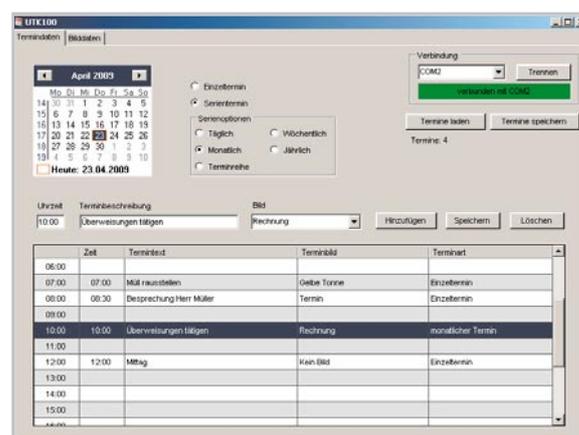


Bild 1: Das Programmfenster „Terminaten“

Falls sich schon Termine im UTK 100 befinden, sind diese zunächst über den Button „Termine laden“ aus dem Gerät auszulesen. Nachdem die Termine ausgelesen sind, können nun weitere Termine erstellt, vorhandene geändert oder gelöscht werden. Über das oben links vorhandene Kalenderblatt sind einzelne Tage direkt anwählbar. Falls an diesen Tagen Termine anstehen, werden diese nun unten in der Terminliste chronologisch dargestellt. Des Weiteren befinden sich hier die Eingabe- und Auswahlfelder für die Erstellung bzw. die Modifikation von Terminen.

### Erstellung neuer Termine

Um einen neuen Termin zu erstellen, ist zunächst das gewünschte Datum des Termins auszuwählen. Dazu ist mit Hilfe des oben links im Programmfenster befindlichen Kalenderblatts das Datum per Maus auszuwählen. Anschließend ist in der darunterliegenden Zeile die Uhrzeit des Termins und eine eventuelle Terminbeschreibung einzutragen.

Zusätzlich kann man zu dem Termin ein Bild auswählen, welches dann im Display angezeigt werden soll.

Zum Schluss ist noch die Terminart zu bestimmen. Grundsätzlich werden Einzeltermine und Serientermine unterschieden. Wird als Terminart ein Serientermin gewählt, muss zusätzlich die Art des Serientermins bestimmt werden. Hierbei ist neben den üblichen Einstellungen wie z. B. „wöchentlich“ oder „monatlich“ auch die Einstellung einer Terminreihe möglich. Diese Einstellung erlaubt es, an aneinanderfolgenden Tagen einen wiederkehrenden Termin zu erstellen. Dazu sind zunächst mit Hilfe der Maus die Tage im Kalenderblatt zu markieren und anschließend das Auswahlfeld „Terminreihe“ zu aktivieren (siehe Abbildung 2).

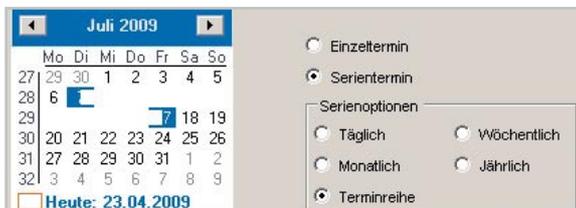


Bild 2: Markierte Tage bei der Einstellung „Terminreihe“

Durch die Betätigung des Buttons „Hinzufügen“ wird der neue Termin nun in die unten angezeigte Terminliste übernommen.

### Bearbeitung von Terminen

Um Änderungen an einem vorhandenen Termin vorzunehmen, ist dieser zuvor in der Terminliste per Maus auszuwählen. Nun können die Änderungen in den Eingabefeldern getätigt werden. Anschließend erfolgt mit „Speichern“ das Übertragen der Änderung in die Terminliste.

### Übertragung der Termine

Nachdem neue Termine eingegeben oder Änderungen getätigt worden sind, müssen diese wieder mit dem Button „Termine speichern“ auf den UTK 100 übertragen werden. Dabei ist darauf zu achten, dass bereits gespeicherte Termine im UTK 100 immer vorher ausgelesen werden müssen, bevor man neue Termine hinzufügt, da sonst die nicht zuvor ausgelesenen Termine durch die Übertragung gelöscht werden.

### Bilddaten

Über den Tabellenreiter „Bilddaten“ öffnet sich das zweite Unterfenster, wo die Möglichkeit besteht, Bilder auf den UTK 100 zu übertragen. In Abbildung 3 ist das Unterfenster „Bilddaten“ dargestellt. Um ein neues Bild auf den UTK 100 zu übertragen, ist zunächst über „Neues Bild laden“ das gewünschte Bild auszuwählen. Es werden Bilder in den Formaten BMP, JPG, GIF und PNG unterstützt. Die Auflösung der Bilder spielt dabei keine Rolle, die Software konvertiert diese automatisch in das passende Format.

Anschließend ist das Bild mit einer Indexnummer und einem Bildnamen zu versehen. Um die Übertragung zu starten, ist der Button „Bild speichern“ zu betätigen. Am rechten Rand des Fensters befindet sich eine Übersicht der schon im UTK 100 vorhandenen Bilder.

### Stellen der Uhrzeit

Die Real-Time-Clock des UTK 100 wird automatisch gestellt, nachdem eine Verbindung mit der PC-Software hergestellt ist. Dazu wird die Systemuhrzeit des PCs verwendet.

### Ein-Tasten-Bedienung

Wie schon eingangs erwähnt, genügt für die Bedienung des UTK 100 ein einzelner Taster.

Sobald ein Terminzeitpunkt erreicht ist, beginnt die Signal-LED periodisch zu blinken. Durch die Betätigung des Tasters zeigt das OLED-Display an, welcher Termin ansteht. Mit einem langen Tastendruck wird der Termin quittiert und somit nicht mehr dargestellt.

Der UTK 100 ist in der Lage, jeweils die letzten zehn aktiven Termine darzustellen. Wird danach ein neuer Terminzeitpunkt erreicht, verwirft der UTK 100 den ältesten der zehn Termine.

Stehen mehrere Termine an, können diese ebenfalls mit einem kurzen Tastendruck auf dem Display dargestellt werden. Der UTK 100 zeigt dann zunächst den ältesten Termin an. Ein weiterer kurzer Tastendruck lässt dann den nächsten Termin darstellen. Auch hier sind die Termine mit einem langen Tastendruck quittierbar und werden somit gelöscht.

Wird der Taster betätigt, wenn kein Termin anliegt, werden die aktuelle Uhrzeit und das Datum dargestellt.

Kommen wir damit zur Beschreibung der Schaltung dieser interessanten OLED-Anwendung.

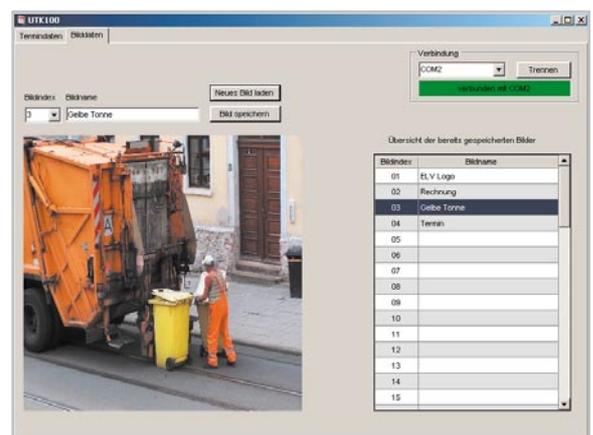


Bild 3: Das Programmfenster zum Übertragen der Bilddaten

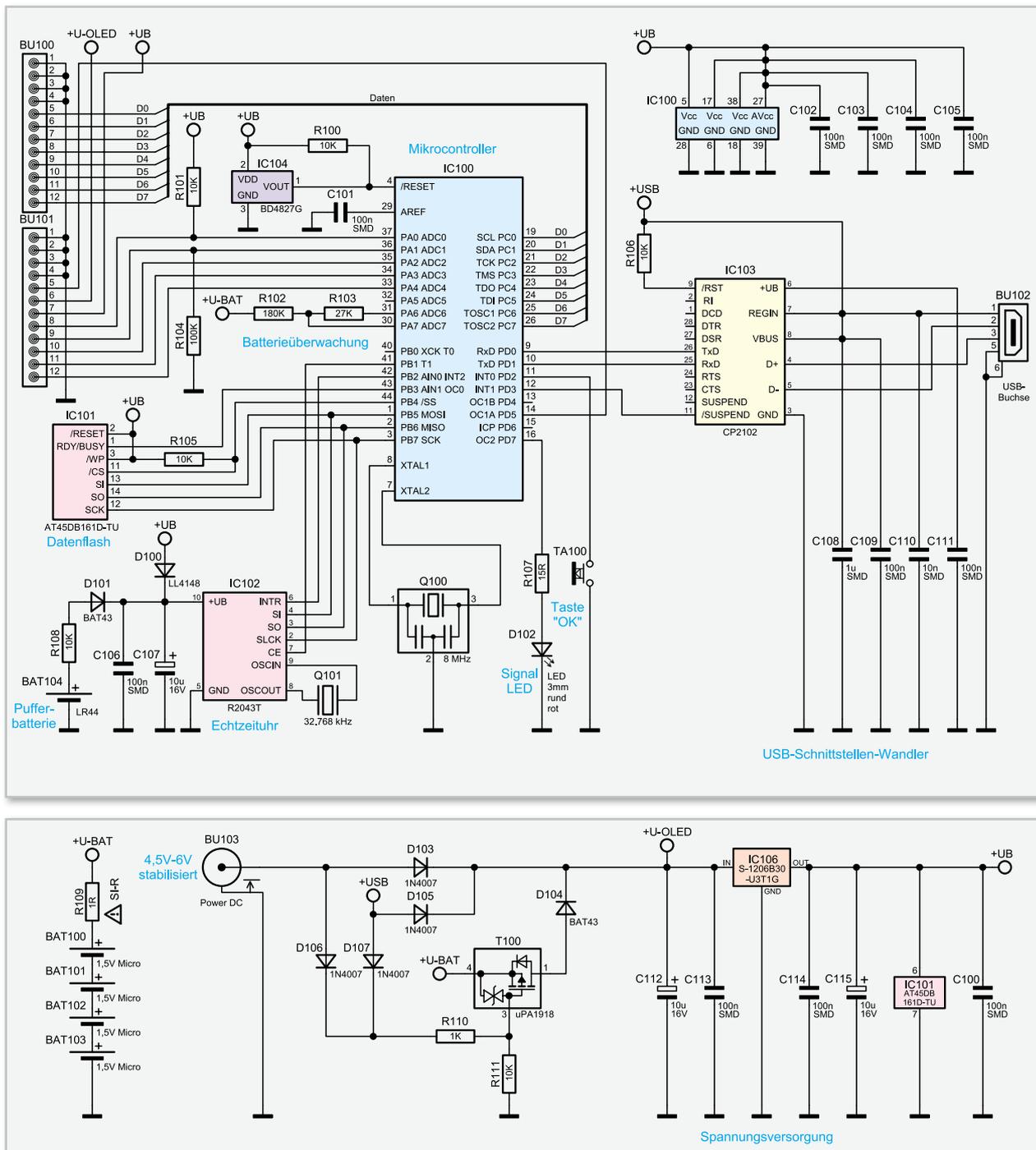


Bild 4: Oben das Schaltbild des UTK 100, unten die Stromversorgung

## Schaltungsbeschreibung

In der Schaltungsbeschreibung von Abbildung 4 ist das Basisschaltbild und die Spannungsversorgung der Grundplatte dargestellt. Der UTK 100 besteht aus zwei Platinen, der Basisplatine und der Displayplatine. Die Spannungsversorgung erfolgt über die Buchse BU 103, die USB-Buchse BU 102 oder über die vier Batterien BAT 100 bis BAT 103. Zum Schutz der Batterien vor einem Kurzschluss ist der Sicherungswiderstand R 109 eingesetzt. Um bei angeschlossener externer Versorgung die Batterien (+U-BAT) zu schonen, ist zusätzlich der MOSFET T 100 eingesetzt worden. Sobald eine Spannung an den Dioden D 106 oder D 107 anliegt, gelangt diese über den Spannungsteiler aus R 110 und

R 111 an den Gate-Anschluss des MOSFET T 100, wodurch dann die Verbindung zu den Batterien unterbrochen wird. Die Dioden D 103 bis D 105 dienen zur Trennung der einzelnen Spannungszweige. Mit dem Spannungsregler IC 106 wird die 3-V-Betriebsspannung +UB erzeugt. Die Kondensatoren C 112 bis C 115 stabilisieren die Betriebsspannung. Bei Betrieb mit einem externen Netzteil über die DC-Buchse BU 103 ist darauf zu achten, dass eine stabilisierte Spannung von maximal 6 V verwendet wird.

Die komplette Steuerung des UTK 100 übernimmt der Mikrocontroller IC 100 vom Typ ATmega32, der mit einem 8-MHz-Keramikschwinger (Q 100) betrieben wird. Zur Unterspannungsüberwachung wird ein sehr stromsparender externer Reset-Baustein verwendet. Dieser ist an den Reset-Pin

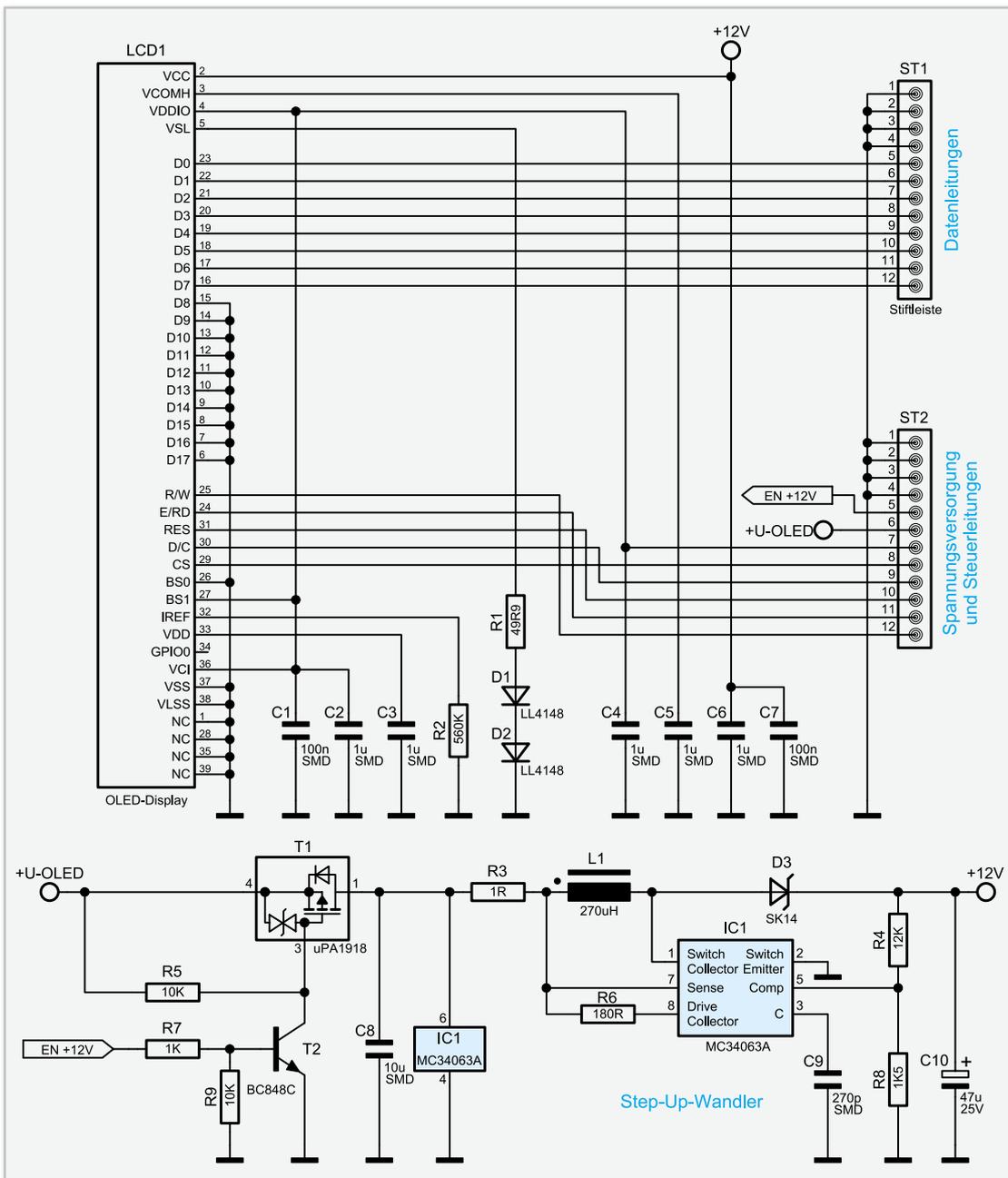


Bild 5: Das Schaltbild der Displayplatine

(Pin 4) angeschlossen und reagiert ab einer Spannung von weniger als 2,7 V. Des Weiteren ist eine Überwachung der Batteriespannung mit Hilfe der Widerstände R 102 und R 103 realisiert. Indem der Port-Pin 31 auf Massepotential gelegt wird, bildet sich aus den beiden Widerständen ein Spannungsteiler, der die Batteriespannung herunterteilt. Die am Knotenpunkt anliegende Spannung wird dann in regelmäßigen Abständen vom Mikrocontroller gemessen.

Der Taster TA 100 wird über den Port-Pin 11 (PD 2) abgefragt. Die zur Signalisierung eines Termins eingesetzte LED wird direkt über den Port-Pin 16 (PD7) angesteuert. Der Vorwiderstand R 107 begrenzt dabei den Strom.

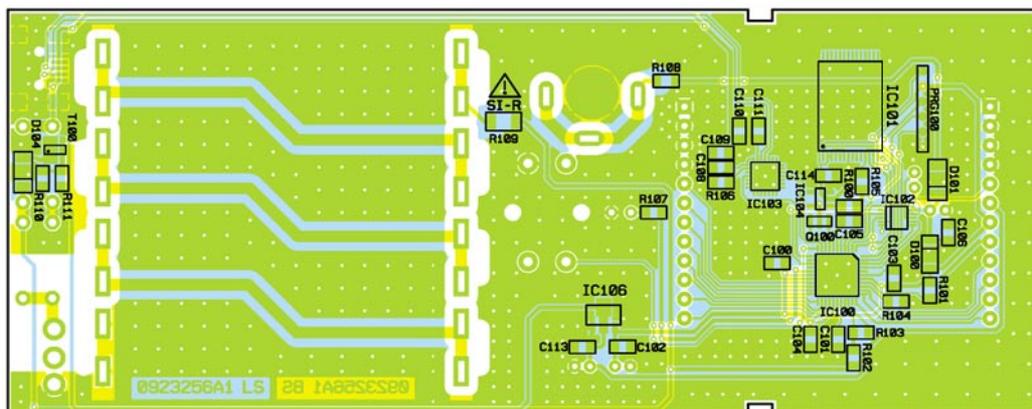
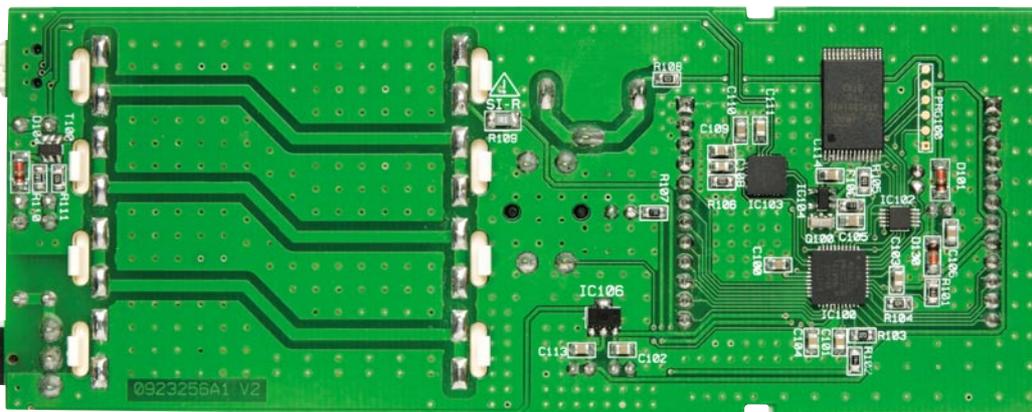
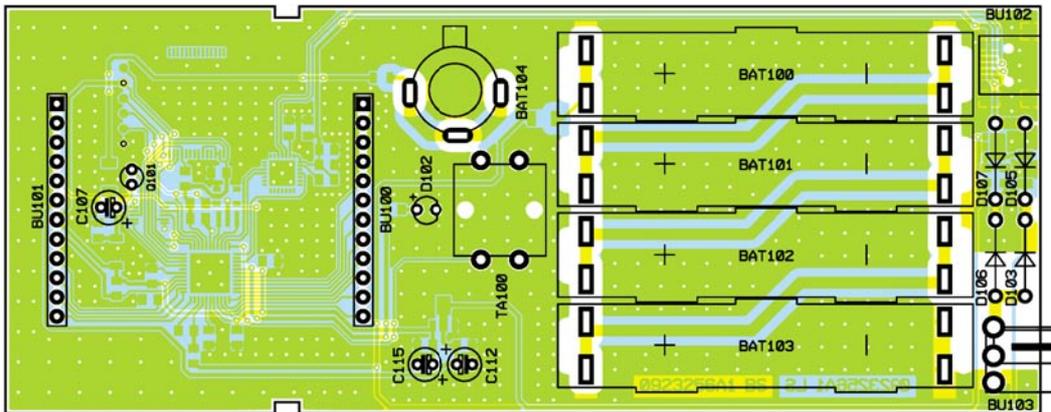
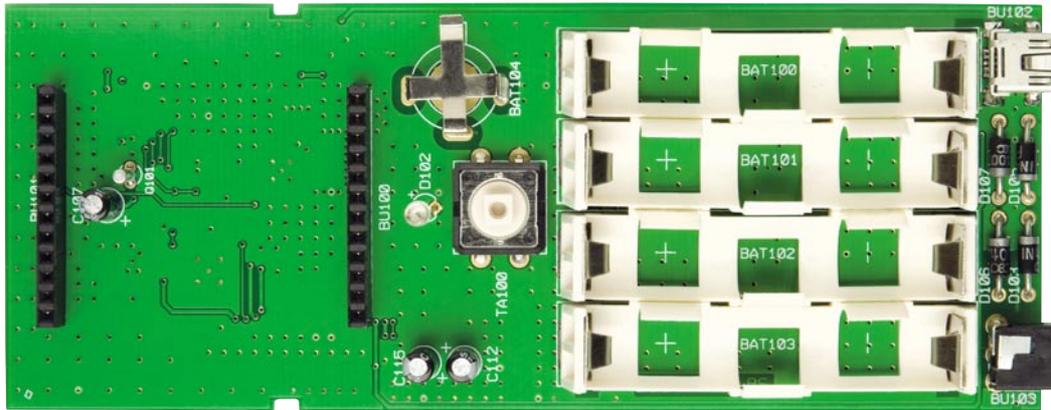
Für die Kommunikation zwischen dem Mikrocontroller und einem angeschlossenen PC wird ein USB-UART-Wandler (IC 103) eingesetzt. Dieser Chip stellt die über den UART des Mikrocontrollers ankommenden Daten dem USB zur Verfügung und umgekehrt. Die Kondensatoren C 108 bis C 111 sind zur Entstörung und Stabilisierung eingesetzt, als Reset-Schal-

tung wird hier nur der Widerstand R 106 benötigt. Sobald eine Datenverbindung besteht, gelangt ein Low-Pegel an Pin 13 von IC 100.

Der UTK 100 verfügt über eine Echtzeituhr (IC 102) mit Pufferbatterie, damit selbst im Falle eines Stromausfalls die Uhrzeit erhalten. Die beiden Dioden D 100 und D 101 entkoppeln die Batteriespannung von der 3-V-Betriebsspannung. Als Taktgeber ist der Uhrenquarz Q 101 eingesetzt. Die Kommunikation zwischen dem Mikrocontroller und der Echtzeituhr der Slave erfolgt über die SPI-Schnittstelle (Serial Peripheral Interface). Dabei ist der Mikrocontroller der Master und die Echtzeituhr der Slave. Über die Chip-Enable-Leitung (Pin 7 von IC 102) kann der Mikrocontroller den Uhrenbaustein ansprechen und Datenanfragen von MOSI (Master Out Slave In) nach SI (Slave In) transportieren. Das Auslesen der Uhrzeit bzw. des Datums erfolgt von SO (Slave Out) nach MISO (Master In Slave Out).

Der für beide Richtungen benötigte Takt wird vom Master auf der SCK-Leitung erzeugt (Serial Clock).

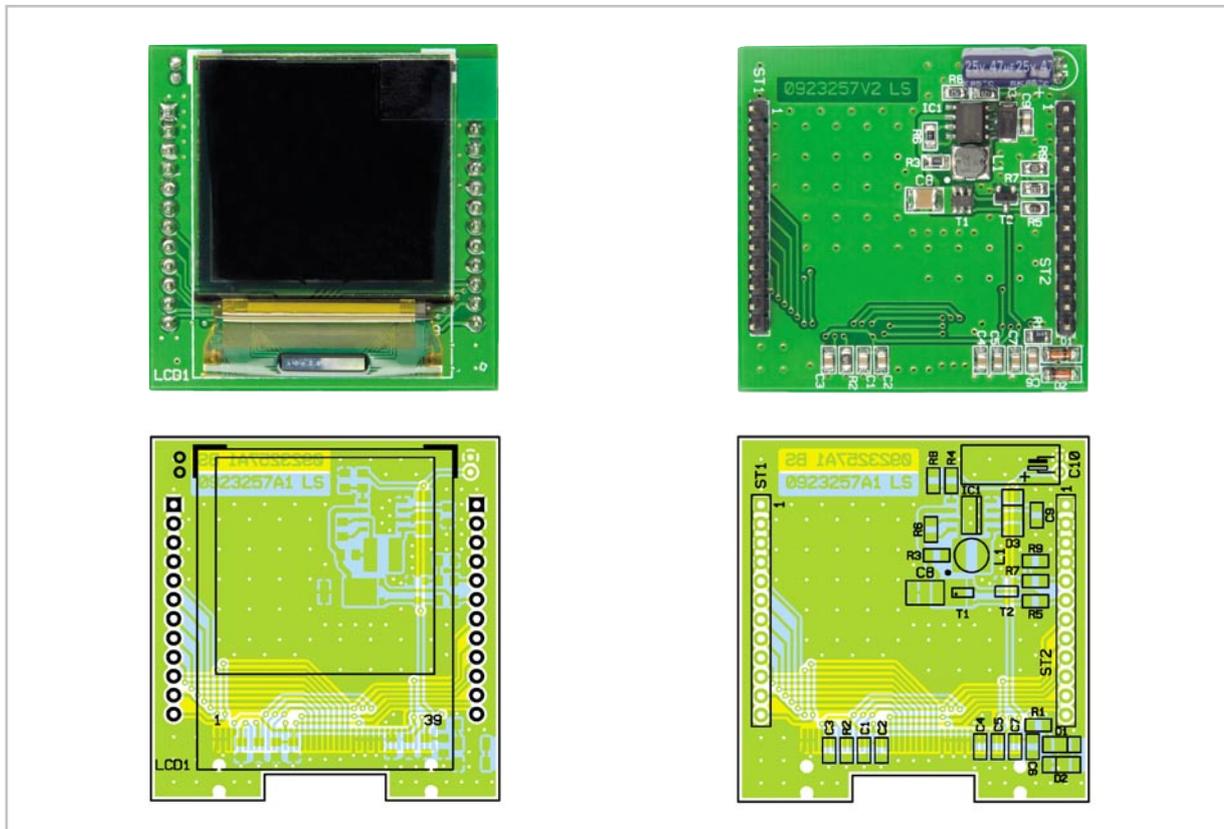
Auch der 16-MBit-Flash-Speicher (IC 101) wird über die SPI-Schnittstelle des Mikrocontrollers angesprochen. Um den Speicher-Baustein ansprechen zu können, muss die Chip-Select-Leitung (Pin 11 von IC 101) auf Low-Pegel gelegt werden. Über die Ready-Busy-Leitung (Pin 1) kann der Mikrocontroller sofort erkennen, ob der Speicher-Baustein für weitere Kommunikation bereit ist. Kommen wir nun zur Schaltungsbeschreibung der Displayplatine, dieser Schaltungsteil ist in Abbildung 5 zu sehen. Über die Stiftleisten ST 1 und ST 2 sind alle notwendigen Daten- und Steuerleitungen zum Betrieb des Displays direkt mit dem Mikrocontroller IC 100 verbunden. Auch die Spannungsversorgung erfolgt über die Stiftleisten. Neben der 3-V-Betriebsspannung, 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 Displayplati-



Ansicht der Basisplatte: oben von der Oberseite, unten von der Unterseite (SMD-Seite)

ne 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. 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 vom Mikrocont-

roller ein- bzw. ausgeschaltet werden. 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.



Ansicht der Displayplatine mit zugehörigem Bestückungsplan, links von der Displayseite, rechts von der SMD-Seite

## Stückliste: UTK 100 Basiseinheit

### Widerstände:

Sicherungswiderstand 1 $\Omega$ /SMD/1206	R109
15 $\Omega$ /SMD/0805	R107
1 k $\Omega$ /SMD/0805	R110
10 k $\Omega$ /SMD/0805	R100, R101, R105, R106, R108, R111
27 k $\Omega$ /SMD/0805	R103
100 k $\Omega$ /SMD/0805	R104
180 k $\Omega$ /SMD/0805	R102

### Kondensatoren:

10 nF/SMD/0805	C110
100 nF/SMD/0805	C100–C106, C109, C111, C113, C114
1 $\mu$ F/SMD/0805	C108
10 $\mu$ F/16 V	C107, C112, C115

### Halbleiter:

ELV08837/SMD	IC100
AT45DB161D-TU/SMD	IC101
R2043T/SMD	IC102
ELV08838/SMD	IC103
BD4827G/SMD	IC104
S-1206B30-U3T1G/SMD	IC106

$\mu$ PA1918/SMD	T100
LL4148	D100
BAT43/SMD	D101, D104
1N4007	D103, D105–D107
LED, 3 mm, Rot, extra hell	D102

### Sonstiges:

Keramikschwinger, 8 MHz, SMD	Q100
Quarz, 32,768 kHz	Q101
Buchsenleiste, 1x 12-polig, print, gerade	BU100, BU101
USB-B-Buchse, mini, 5-polig, winkelprint, liegend, SMD	BU102
DC-Buchse, print	BU103
Mini-Drucktaster, B3F-4050, 1x ein	TA100
Tastknopf, 18 mm	TA100
4 Micro-Batterie-Kontaktrahmen	BAT100–BAT103
8 Micro-Batteriekontakte, print	BAT100–BAT103
Batteriehalter für LR44	BAT104
Knopfzelle LR44	BAT104
1 Profil-Gehäuse, transparent, komplett, bearbeitet und bedruckt	
1 USB-Kabel (Typ A auf Typ B mini), 2 m, Schwarz	
1 CD Software UTK100	

## Nachbau

Nach der Schaltungsbeschreibung kommen wir nun zum Nachbau. Wie schon erwähnt, besteht der UTK 100 aus zwei Platinen, der Basisplatine und der Displayplatine. Die Displayplatine ist bereits vollständig bestückt und braucht somit später nur noch aufgesteckt zu werden.

Wenden wir uns also der Basisplatine zu. Durch die Vorbestückung aller SMD-Bauteile beschränkt sich die Bestückung nur noch auf die bedrahteten Bauelemente. Unter Zuhilfenahme der Platinenfotos, der Stückliste und des Bestückungsdrucks kann die exakte Bestückung kontrolliert werden.

Zuerst erfolgt das polrichtige Bestücken der Dioden D 103 sowie D 105 bis 107 (Katode [-] ist durch einen Farbring markiert). Im Anschluss wird dann die Spannungsversorgungsbuchse BU 103 montiert.

Im nächsten Schritt sind der Batteriehalter BAT 104 für die Batterie der Echtzeituhr und der Taster TA 100 zu bestücken. Dann sind der Uhrenquarz Q 101 und die Elektrolyt-Kondensatoren C 107, C 112 und C 115 zu bestücken. Bei den Elkos ist auf die richtige Polung zu achten (am Elko ist der Minuspol markiert, im Bestückungsdruck der Pluspol). Darauf folgend sind die Buchsenleisten BU 100 und BU 101 einzusetzen.

Als Nächstes sind die Kunststoffhalter für die Micro-Batterien auf der Platine zu befestigen. Dazu steckt man die Rastnasen der Halter in die vorgesehenen Öffnungen der Platine. Erst jetzt werden die Batteriekontakte BAT 100 bis BAT 103 in die Platine eingesetzt und angelötet.

Im nächsten Schritt ist die Signal-LED D 102 so zu bestücken, dass der Abstand zwischen der Spitze des Diodenkörpers und der Platine 15 mm beträgt. Zu guter Letzt muss nur noch die Tasterkappe auf den Taster und das Displaymodul polrichtig in die Buchsenleiste gesteckt werden (siehe Abbildung 6). Nun kann vor dem Einbau in das Gehäuse eine Funktionsprüfung geschehen, indem an dem UTK 100 die Spannungsversorgung angelegt wird. Auf dem Display sollte sich nun das Startlogo zeigen. Nachdem die Displayschutzfolie des OLED-Displays entfernt wurde, kann die komplette Platine in das Gehäuse eingesetzt und dieses durch Zusammenschie-

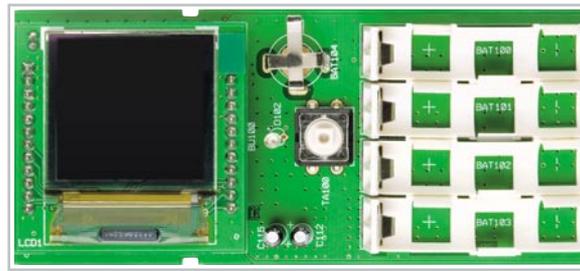


Bild 6: Das Displaymodul, polrichtig in die Buchsenleiste gesteckt

ben der beiden Gehäuseteile geschlossen werden. Dabei ist darauf zu achten, dass Buchsen und Taster genau in die dafür vorgesehenen Öffnungen fassen.

Nach dem Anschließen des Netzteils bzw. Einlegen der Batterien ist das Gerät betriebsbereit.

## Inbetriebnahme

Zur Inbetriebnahme des UTK 100 muss zunächst die auf der CD-ROM befindliche PC-Software auf einem PC installiert werden. Die für den Betrieb notwendigen Gerätetreiber werden automatisch mit installiert.

Nach der erfolgreichen Installation erfolgt der Anschluss des universellen Terminkalenders an einen freien USB-Port des Computers. Der PC erkennt die neu angeschlossene Hardware und öffnet den Hardware-Assistenten. Da der Treiber bereits installiert ist, kann hier die Option „Software automatisch installieren“ beibehalten werden. Der Warnhinweis über die fehlende Windows-Logo-Kompatibilität ist zu ignorieren, denn dies hat keinen Einfluss auf die korrekte Funktion. Nach dem Start der Software auf dem PC können, wie im Kapitel „Bedienung“ beschrieben, die Termine eingestellt und die dazugehörigen Bilder und Texte hochgeladen werden. **ELV**

## Quellen

[1] [http://de.wikipedia.org/wiki/Organische\\_Leuchtdiode](http://de.wikipedia.org/wiki/Organische_Leuchtdiode)

## Stückliste: OLED-Display-Modul (Breakout Board) ODM 100

### Widerstände:

1 $\Omega$ /SMD/0805	R3
49,9 $\Omega$ /1 %/SMD/0805	R1
180 $\Omega$ /SMD/0805	R6
1 k $\Omega$ /SMD/0805	R7
1,5 k $\Omega$ /SMD/0805	R8
10 k $\Omega$ /SMD/0805	R5, R9
12 k $\Omega$ /SMD/0805	R4
560 k $\Omega$ /SMD/0805	R2

### Kondensatoren:

270 pF/SMD/0805	C9
100 nF/SMD/0805	C1, C7
1 $\mu$ F/SMD/0805	C2–C6
10 $\mu$ F/SMD/1210	C8
47 $\mu$ F/25 V/105 °C	C10

### Halbleiter:

MC34063AD/SMD	IC1
$\mu$ PA1918/SMD	T1
BC848C	T2
LL4148	D1, D2
SK14/SMD	D3
OLED-Display-Modul, 128 x 128 Pixel, Vollgrafik, RGB	LCD1

### Sonstiges:

Speicherdrossel, SMD, 270 $\mu$ H, 200 mA	L1
Stiftleiste, 1x 12-polig, gerade, print	ST1, ST2