



Best.-Nr.: 84379  
Version 1.4  
Stand: August 2024

# Perfekt gestoppt – LED-Stoppuhr LSU 100

Bitte lesen Sie die **Bau- und Bedienungsanleitung** vor der Inbetriebnahme komplett und bewahren Sie diese für späteres Nachlesen auf. Wenn Sie das Gerät anderen Personen zur Nutzung überlassen, übergeben Sie auch diese Bau- und Bedienungsanleitung.

## **Kontakt:**

Sie haben Fragen zum Produkt oder zur Bedienung, die über die Bau- und Bedienungsanleitung nicht geklärt werden konnten? Sie haben eine Reklamation zu Ihrem Gerät?

Kontaktieren Sie unser Team gerne über unsere Homepage [www.elv.com](http://www.elv.com) im Bereich Service und Kontakt.

Häufig gestellte Fragen und aktuelle Hinweise zum Betrieb des Produkts finden Sie zudem bei der Artikelbeschreibung im ELVshop.

## **Reparaturservice**

Für Geräte, die aus ELV Bausätzen hergestellt wurden, bieten wir unseren Kunden einen Reparaturservice an. Selbstverständlich wird Ihr Gerät so kostengünstig wie möglich instand gesetzt. Im Sinne einer schnellen Abwicklung führen wir die Reparatur sofort durch, wenn die Reparaturkosten den halben Komplettbausatzpreis nicht überschreiten. Sollte der Defekt größer sein, erhalten Sie zunächst einen unverbindlichen Kostenvoranschlag.

Bitte senden Sie Ihr Gerät an: ELV · Reparaturservice · Maiburger Straße 29–36 · 26787 Leer · Germany



## Perfekt gestoppt – LED-Stoppuhr LSU 100

Nicht nur im Sport, auch in Technik und Forschung spielt die präzise Zeitmessung per Stoppuhr eine große Rolle. Unser LED-Stoppuhr-Projekt stellt eine professionelle Stoppuhr bis 99:59:59:999 Std. mit LED-Großanzeige dar, die sowohl über externe, vielseitig nutzbare Start-/Stopp-Eingänge als auch über eine USB-Schnittstelle zur Datenausgabe an einen PC verfügt.

### Technische Daten: LSU 100

Spannungsversorgung:	7–9 Vdc / 350 mA
DC-Versorgungsanschluss:	Hohlstecker Außen- $\varnothing$ 3,5-mm, Innen- $\varnothing$ 1,3 mm
Max. Eingangsspannung am externen Eingang:	24 VAc/dc
Anzahl der Ziffern:	9 (Stunden, Minuten, Sekunden, Millisekunden)
Auflösung:	1 Millisekunde
USB-Anschluss:	Typ Mini-B 5-pol.
Abmessungen Gehäuse (B x H x T):	216 x 70 x 30 mm

### Vielseitiger Zeitmesser

Denkt man an eine Stoppuhr, fällt uns mit ziemlicher Sicherheit zuerst der Sport als Anwendung ein. Nahezu jede Sportart erfordert den Einsatz eines genauen Zeitmess-Systems. Das geht mitunter bis in den Tausendstel-Sekunden-Bereich, etwa bei Rennsportarten. Aber auch in der Wirtschaft und der Wissenschaft ist eine Stoppuhr ein Muss bei vielen Vorgängen, man denke nur an die Forschung, den Laborbetrieb oder einfach die Kontrolle periodischer Ereignisse. Auf vielen Gebieten hat jedoch der Mensch als Bediener „ausgedient“, er ist für viele Prozesse zu träge und, etwas überspitzt gesagt,

ein Unsicherheitsfaktor, der vor allem bei technischen Prozessen oder im Hochgeschwindigkeitsbereich keine reproduzierbaren Ergebnisse liefern kann. Deshalb helfen hier technische Mittel, vom einfachen Kontakt bis hin zur Lichtschranke und zum Opto-Sensor, exakte Zeiten zu erfassen. Darauf muss eine professionelle Stoppuhr ausgerichtet sein. Ebenso ergibt es bei vielen Zeiterfassungsprozessen keinen Sinn, die Messergebnisse jeweils abzulesen und aufzuschreiben, dazu gibt es heute Computer. Ergo müssen die erfassten Zeitdaten diesem zur Verfügung gestellt werden – eine Schnittstelle gehört also dazu.

All diese Forderungen erfüllt unsere professionelle Stoppuhr LSU 100. Auf den ersten Blick ist die große, weithin unter allen Beleuchtungsverhältnissen ablesbare LED-Anzeige dominant. Sie verfügt über 9 Stellen und kann, mit einer Auflösung von 1 ms, gestoppte Zeiten bis 99:59:59:999 Stunden, also fast 100 Stunden, anzeigen. Damit sind sowohl sehr kurze als auch sehr lange Prozesse exakt darstellbar.

Das Auslösen und Stoppen der Messvorgänge kann sowohl von Hand über interne oder externe Drucktaster als auch durch technische Triggerung der externen, optisch getrennten Eingänge im Rahmen der technischen Daten erfolgen. Hierbei

sind verschiedene Start- und Stoppbedingungen einstellbar. Zusätzlich zur Darstellung der gemessenen Zeiten auf der Anzeige ist es auch möglich, mithilfe eines PC-Programms die Ereignisse in einer Datei zu loggen. Dazu besitzt die LSU 100 eine USB-Schnittstelle, mit der die Verbindung zum PC ermöglicht wird.

Die Technik (außer dem externen Netzteil) ist in einem soliden Aluminiumgehäuse untergebracht.

## Die Bedienung der Stoppuhr

Zur Bedienung der LSU 100 sind grundsätzlich nur die vier Taster TA1 bis TA4 notwendig. Mit ihnen sind alle Einstellungen und Aktionen der LSU 100 umsetzbar. Zusätzlich befinden sich noch zwei externe Eingänge auf der Rückseite der LSU 100. In Abhängigkeit zum gewählten Betriebsmodus werden mit diesen externen Eingängen Messungen gestartet, gestoppt bzw. es werden Zwischenzeiten gemessen.

Kommen wir aber zunächst zur grundlegenden Bedienung der LSU 100. Nach dem Anlegen der Spannungsversorgung leuchten die neun 7-Segment-Anzeigen im Displayfeld auf, alle

### Tabelle 1: Die Betriebsmodi der LSU 100

Die komplette Modi-Übersicht, wie sie auch auf dem Gehäuse aufgedruckt ist:

	Ext. 1	Ext. 2	Ext. 1	Ext. 2	Ext. 1	Ext. 2
<b>Mode 0:</b> Ext. 1, Ext. 2 not in use		not in use				not in use
<b>Mode 1:</b>		not in use	<b>Mode 5:</b>		<b>Mode 9:</b>	not in use
<b>Mode 2:</b>		not in use	<b>Mode 6:</b>		<b>Mode 10:</b>	not in use
<b>Mode 3:</b>		not in use	<b>Mode 7:</b>			
<b>Mode 4:</b>		not in use	<b>Mode 8:</b>			

**Mode 0:**  
Im Modus 0 sind die externen Anschlüsse nicht aktiviert. Die Bedienung erfolgt ausschließlich über die Taster an der Frontseite.

**Mode 1 bis 4:**  
In den Modi 1 bis 4 ist nur der externe Anschluss 1 aktiviert. Hier wird also nur eine Signalquelle (Lichtschranke/Kontakt) benötigt. Über diese wird die LSU 100 gestartet und gestoppt. Das Start-Stopp-Verhalten ist abhängig von der jeweiligen Flanke des Steuerimpulses und dem ausgewählten Modus:

Ext. 1	Ext. 2	
	not in use	Start bei steigender Flanke, Stopp bei fallender Flanke
	not in use	Start bei fallender Flanke, Stopp bei steigender Flanke
	not in use	Start bei erster steigender Flanke, Stopp bei nächster steigender Flanke
	not in use	Start bei erster fallender Flanke, Stopp bei nächster fallender Flanke

**Mode 5 bis 8:**  
In den Modi 5 bis 8 sind beide externen Eingänge aktiviert. Dementsprechend werden auch zwei Signalquellen benötigt. Hierbei wird die LSU 100 über den externen Eingang 1 gestartet und über den externen Eingang 2 gestoppt. Das Start-Stopp-Verhalten ist abhängig von der jeweiligen Flanke des Steuerimpulses und dem ausgewählten Modus:

Ext. 1	Ext. 2	
		Start und Stopp bei jeweils steigender Flanke
		Start und Stopp bei jeweils fallender Flanke
		Start: steigende Flanke an Ext. 1 Stopp: fallende Flanke an Ext. 2
		Start: fallende Flanke an Ext. 1 Stopp: steigende Flanke an Ext. 2

**Mode 9 und 10:**  
Die Modi 9 und 10 benutzen nur den Eingang Ext. 1. Im Gegensatz zu den weiteren Modi lässt die erste Triggerflanke die LSU 100 zwar starten, eine weitere Flanke stoppt die Zeitmessung aber nicht, sondern führt zur Zwischenzeitmessung (Lap). Zum Stoppen der Zeitmessung ist die Taste an der Frontseite zu benutzen.

Ext. 1	Ext. 2	
	not in use	Start und Lap bei jeder steigenden Flanke
	not in use	Start und Lap bei jeder fallenden Flanke

zeigen den Wert null an. Durch Betätigen der auf der Frontseite befindlichen Taste TA1 (Start/Stop) wird die Zeitmessung manuell gestartet oder gestoppt.

Wird bei laufender Zeitmessung die Taste TA2 (Lap – Runde) gedrückt, so wird beim Tastendruck für drei Sekunden die Zwischenzeit dargestellt. Nach den drei Sekunden erfolgt wieder die Darstellung der laufenden Zeitmessung.

Durch Betätigen des Tasters TA3 (Reset) erfolgt das Zurückstellen der Uhr auf null.

Über die vierte Taste TA4 (Modus) wird der Betriebsmodus ausgewählt. Der Betriebsmodus definiert, wie die LSU 100 die externen Eingänge zu berücksichtigen hat. Es stehen insgesamt 11 Modi zur Verfügung, Tabelle 1 listet sie komplett auf. Um einen Modus auszuwählen, ist die Taste TA4 so oft zu betätigen, bis im Display der gewünschte Modus dargestellt wird. Die Tabelle der möglichen Modi ist zusätzlich auf der Unterseite des Gerätes aufgedruckt.

Über den gewählten Modus wird zum einen definiert, ob einer oder beide externe Eingänge benutzt werden. Zum anderen wird klargestellt, wie die Eingänge auf Signale reagieren sollen.

Als Beispiel dazu wollen wir uns den Modus 7 etwas genauer betrachten. In diesem Modus werden beide Eingänge genutzt. Der externe Eingang 1 (Ext. 1) startet die Zeitmessung bei einer steigenden Signalfanke, während der externe Eingang 2 (Ext. 2) die Zeitmessung bei einer fallenden Signalfanke wieder stoppt.

Selbstverständlich bleiben die Funktionen der Taster an der Frontseite uneingeschränkt von dem gewählten Betriebsmodus erhalten. Zum Anschließen von externen Steuerquellen an die zusätzlichen Eingänge sind steckbare Schraubklemmen vorhanden. An diese kann man im Vorfeld bequem die Leitungen der Steuerquellen anschrauben, die Schraubklemmen sind dann nur noch an die LSU 100 anzustecken.

### **Wichtig!**

Beim Anschluss der externen Steuerquellen ist Folgendes zu beachten: An die mit den Ziffern 1 und 2 gekennzeichneten Schraubklemmen sind nur potentialfreie Taster anzuschließen. Sollen Steuerspannungen, z. B. von einer Lichtschranke genutzt werden, müssen diese Signale über die Schraubklemmen mit den Ziffern 3 und 4 der LSU 100 zugeführt werden.

## **Loggen von Zeiten**

Mit der beiliegenden PC-Software ist es möglich, gemessene Zeiten auf einem PC mitzuloggen. Die Zeiten werden als CVS-Datei gespeichert.

So ist es später möglich, die Zeiten in einer Tabellenkalkulation grafisch darzustellen oder sie weiterzubearbeiten.

Die für den Betrieb notwendigen Gerätetreiber werden automatisch bei der Softwareinstallation mitinstalliert.

Nach der erfolgreichen Installation der Software kann man die LSU 100 an einen freien USB-Port des Computers anschließen und die Software dann starten.

## **Schaltungsbeschreibung**

Kommen wir nun zur Schaltungsbeschreibung der Stoppuhr, Bild 1 zeigt die Schaltung.

Die Spannungsversorgung der LSU 100 erfolgt über ein externes Netzteil, welches an den DC-Versorgungsanschluss BU2 angeschlossen wird. Die Sicherung SI1 dient im Falle eines Kurzschlusses im Gerät dem Schutz des Netzteils. Mit der Diode D1 ist der Verpolungsschutz realisiert. Der Spannungsregler IC8 von Typ MC7805 erzeugt aus der anliegenden Eingangsspannung die Betriebsspannung von +5 V. Der Mikrocontroller IC5, die beiden Schieberegister IC1 und IC2 sowie der Schmitt-Trigger-Baustein IC6 vom Typ 74HCT14 werden mit dieser Spannung betrieben. Die Kondensatoren C17 bis C24 glätten die Betriebsspannung bzw. blocken eventuelle Störspannungen.

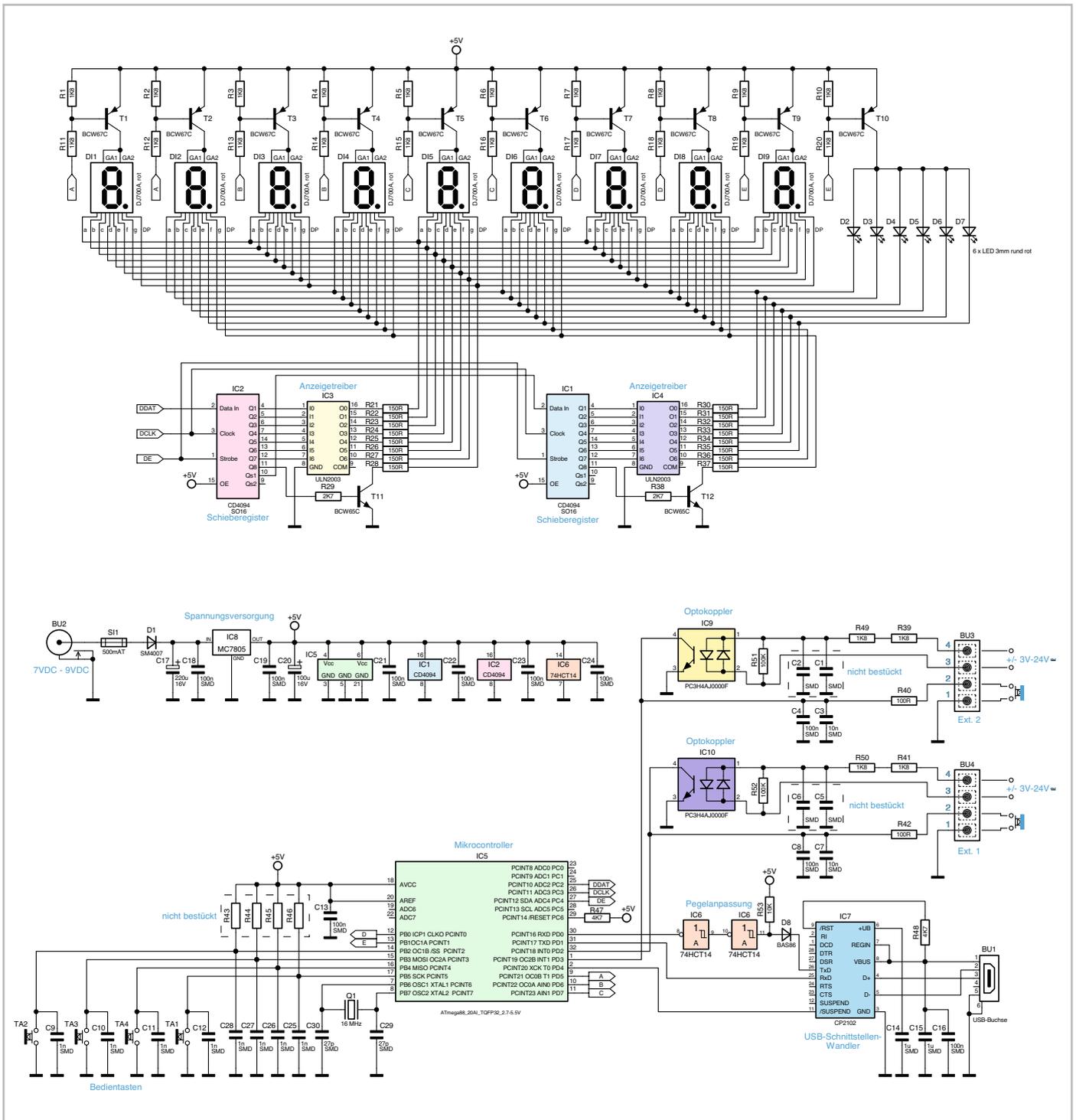
Der Mikrocontroller IC5 übernimmt die Steuerung der LSU 100. Der hier eingesetzte Controller ist ein ATmega88 der Firma Atmel, der mit 16 MHz getaktet wird. Für die Kommunikation zwischen dem Mikrocontroller und dem angeschlossenen PC dient ein USB-UART-Wandler (IC7). Dieser Chip stellt die über den UART des Mikrocontrollers ankommenden Daten dem USB zur Verfügung und umgekehrt. Da der Wandler intern mit einer Spannung von 3,3 V arbeitet, sind am Datenausgang „TxD“ zwei invertierende Schmitt-Trigger von Typ 74HCT14 in Reihe angeschlossen. Sie sorgen für eine Anhebung des Signalpegels auf 5 V. Die Kondensatoren C14 bis C16 werden zur Entstörung und Stabilisierung genutzt, als Reset-Schaltung wird hier nur der Widerstand R48 benötigt.

Über die Port-Pins PB2 bis PB5 fragt der Controller die Tasten TA1 bis TA4 ab. Die parallel liegenden Kondensatoren C9 bis C12 sowie C25 bis C28 unterdrücken dabei eventuelle Störungen.

Externe Steuerquellen sind über die Buchsen BU3 und BU4 anzuschließen. Taster sind dabei an die Klemmen mit den Ziffern 1 und 2 anzuschließen. Durch die Betätigung der externen Taster wird über den Schutzwiderstand R40 bzw. R42 das Spannungspotential an den Controllereingängen PD2 oder PD3 auf Masse gelegt.

An die Klemmen mit den Ziffern 3 und 4 werden die Steuerspannungen von externen Steuerquellen angeschlossen. Der durch eine an diesen Klemmen angelegte Spannung erzeugte Stromfluss wird durch die Widerstände R39 und R49 bzw. R41 und R50 begrenzt und lässt den Ausgang des jeweiligen Optokopplers (IC9 bzw. IC10) durchschalten. Die Optokoppler werden für die notwendige galvanische Trennung benötigt. Durch den am Eingang parallel liegenden Widerstand R51 bzw. R52 wird ein definierter Signalzustand selbst bei offenen Eingängen erzeugt.

Widmen wir uns nun der Anzeige. Die Zeitdarstellung erfolgt über die neun 7-Segment-Anzeigen DI1 bis DI9 und die sechs einzelnen Leuchtdioden D2 bis D7 im Multiplexbetrieb. Über die Transistoren T1 bis T10 ist die Spannungsversorgung der Anzeigen bzw. der LEDs steuerbar. Diese Steuerung übernimmt der Mikrocontroller IC5 mittels der Steuerleitungen A bis E. Um die einzelnen Segmente bzw. die LEDs zum Leuchten zu bringen, fehlt aber noch der Massebezug der einzelnen Katoden. Dieser wird mit den Treiberbausteinen



**Bild 1:** Das Schaltbild der LED-Stoppuhr LSU 100

nen IC3 und IC4 und den zwei zusätzlichen Transistoren T11 und T12 verwirklicht. Die Ansteuerung dieser Anzeigetreiber erfolgt über die beiden Schieberegister IC1 und IC2 vom Typ CD4094, die über drei Datenleitungen mit dem Controller verbunden sind.

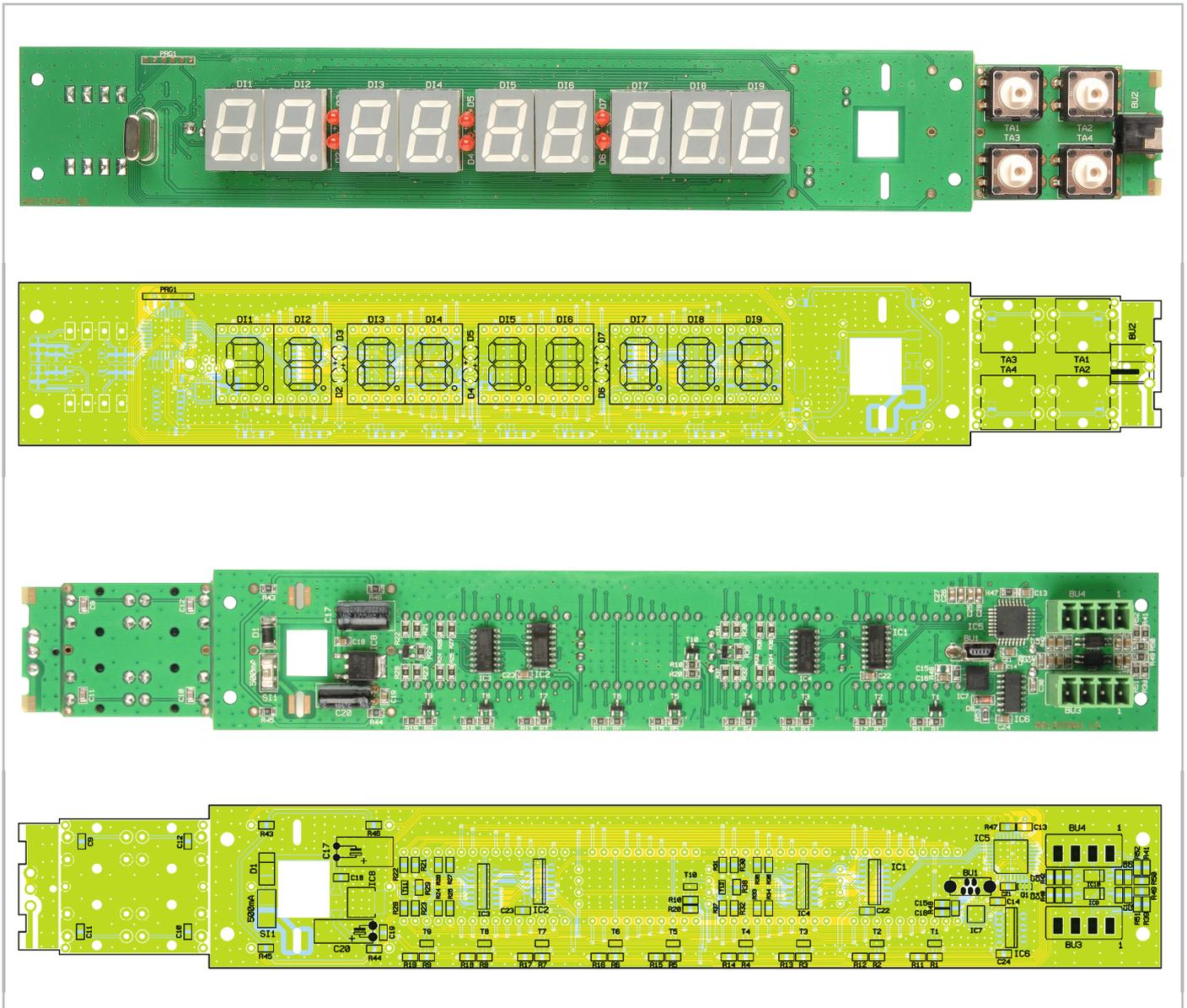
## Nachbau

Nach der Schaltungsbeschreibung kommen wir nun zum Nachbau der LSU 100. Der Aufbau besteht aus drei Platinenstücken, der Basisplatine, der Spannungsversorgungsplatine und der Tasterplatine. Alle Platinenteile sind im Lieferzustand

miteinander verbunden und verfügen über einfach abknickbare Sollbruchstellen zum Trennen der Platinen. Vor der Bestückung sind die drei Platinenteile zu trennen.

Durch die Vorbestückung der SMD-Bauteile beschränkt sich der Nachbau auf die korrekte Platzierung und das Verlöten der bedrahteten Bauelemente bzw. Platinenteile. Dennoch ist die Bestückung wie üblich auf Bestückungsfehler, Lötzinnbrücken und vergessene Lötstellen zu prüfen. Die Bestückung der restlichen Bauelemente erfolgt in gewohnter Weise anhand des Bestückungsplans, der Stückliste und unter Zuhilfenahme der Platinenfotos.

Als Erstes sind auf der Basisplatine die beiden Elektrolyt-Kondensatoren C17 und C20 polrichtig und liegend zu bestücken.



Die fertig bestückten Platinen mit Bestückungsdruck: oben von der Oberseite, unten von der Unterseite

Danach können die USB-Buchse BU1 sowie die Buchsen BU3 und BU4 eingesetzt werden. Die beiden Elkos und die drei Buchsen sind von der Lötseite zu bestücken und auf der Bestückungsseite zu verlöten.

Im nächsten Schritt sind die Stiftleisten für die 7-Segment-Anzeigen und die sechs LEDs anzulöten. Auch bei den LEDs ist auf den polrichtigen Einbau zu achten. Als Hilfe dient der längere Anschluss der LED, der die Anode (+) darstellt.

Im Anschluss ist der 16-MHz-Quarz Q1 einzusetzen. Bevor dieser eingelötet werden kann, muss die beiliegende Isolierfolie auf die Stelle der Bestückungsseite geklebt werden, wo der Quarz eingesetzt wird. Diese Folie verhindert die Möglichkeit eines Kurzschlusses zwischen der Gehäuse und der Platine.

Die richtige Einbaulage der 7-Segment-Anzeigen ergibt sich aus der Lage des Dezimalpunkts rechts unten.

Ebenso sollte der Abstand zwischen der Platine und der Spitze des Diodenkörpers 12 mm betragen.

Nach dem Einsetzen der 7-Segment-Anzeigen in die Stiftleisten sind alle Bauteile der Basisplatine bestückt.

Anschließend ist die DC-Versorgungsbuchse BU2 auf die Spannungsversorgungsplatine zu löten. Die Spannungsversorgungsplatine wird nun von der Lötseite der Basisplatine in die vorgesehenen Öffnungen eingesetzt und mit reichlich Lötzinn angelötet. Dabei ist auf die rechtwinklige Lage der beiden Platinen zu achten (Bild 2).

Auf der Tasterplatine sind die vier Taster TA1 bis TA4 anzulöten und mit den Tasterkappen zu versehen. Die Tasterplatine wird mit den sechs einzelnen Stiftleistenelementen an die Basisplatine gelötet. Damit sind alle Bauelemente und Platienteile bestückt.

Nun erfolgt der Einbau in das Aluminiumgehäuse der LSU 100. Dazu sind zuerst die vier Senkkopfschrauben M2 x 16 mm durch die Schraubenlöcher auf der Rückseite des Gehäuses einzusetzen. Danach ist die Rückseite des Gehäuses mit den vier eingesetzten Schrauben auf eine ebene Fläche zu stellen. So kann man nun von oben in das Gehäuse auf die vier Schrauben schauen. Jetzt sind die vier 8-mm-Distanzrollen auf die Schrauben zu setzen und im Anschluss die Platine auf die Distanzrollen aufzusetzen. Mit den beiliegenden

## Stückliste: LED-Stoppuhr LSU 100

### Widerstände:

100 $\Omega$ /SMD/0805	R40, R42
150 $\Omega$ /SMD/0805	R21–R28, R30–R37
1,8 k $\Omega$ /SMD/0805	R1–R20, R39, R41, R49, R50
2,7 k $\Omega$ /SMD/0805	R29, R38
4,7 k $\Omega$ /SMD/0805	R47, R48
10 k $\Omega$ /SMD/0805	R53
100 k $\Omega$ /SMD/0805	R51, R52

### Kondensatoren:

27 pF/SMD/0805	C29, C30
1 nF/SMD/0805	C9–C12, C25–C28
10 nF/SMD/0805	C3, C7
100 nF/SMD/0805	C4, C6, C13, C16, C18, C19, C21–C24
1 $\mu$ F/SMD/0805	C14, C15
100 $\mu$ F/16 V	C20
220 $\mu$ F/16 V	C17

### Halbleiter:

CD4094/SMD	IC1, IC2
ULN2003/SMD	IC3, IC4
ELV08815/SMD/Hauptcontroller	IC5
74HCT14/SMD	IC6
ELV08816/SMD/USB-Controller	IC7
MC7805CDT/SMD	IC8
PC3H4AJ0000F/SMD	IC9, IC10
BCW67C/SMD	T1–T10
BCW65C/SMD	T11, T12

SM4007/SMD	D1
LED, 3 mm, Rot	D2–D7
BAS86/SMD	D8
DJ700A, Rot	DI1–DI9

### Sonstiges:

Quarz, 16 MHz, HC49U	Q1
USB-B-Buchse mini, 5-polig, print, stehend	BU1
Hohlsteckerbuchse, 2,1 mm, print	BU2
Mini-Buchsenleiste, 3,81 mm, 4-polig, stehend	BU3, BU4
2 Steckerteile mit Schraubklemmen, 3,81 mm, 4-polig	BU3, BU4
Mini-Drucktaster, B3F-4050, 1 x ein	TA1–TA4
Tastkappe, 10 mm, Grau	TA1–TA4
Sicherung, 500 mA, träge, SMD	SI1
1 Isolierscheibe für HC49-Quarze (stehend)	
6 Stiftleisten, 1 x 1-polig, gerade, print	
6 IC-Buchsenleisten, 1 x 10-polig	
2 IC-Buchsenleisten, 1 x 15-polig	
4 Senkkopfschrauben, M2 x 16 mm, Kreuzschlitz	
4 EJOT-Schrauben, 2,5 x 12 mm	
4 Muttern, M2	
4 Unterlegscheiben M2, Kunststoff	
4 Fächerscheiben, M2	
4 Distanzrollen, M2 x 8 mm	
1 Gehäuse, komplett, bearbeitet und bedruckt	
1 USB-Kabel (Typ A auf Typ B mini), 2 m, Schwarz	
1 CD LSU100-Software	

Scheiben und Muttern wird die Platine nur leicht befestigt, da zunächst ein prüfender Blick auf die Rückseite des Gehäuses klären muss, ob alle Buchsen passgenau in den vorgesehenen Öffnungen liegen. Liegen die Buchsen passgenau in den Öffnungen, können die Schrauben fest angezogen werden. Nach dieser Kontrolle ist die Frontblende an der Reihe. Da die rote Filterscheibe schon montiert ist, kann die Frontblende sofort eingesetzt werden. Am einfachsten geht dies, wenn zuerst der obere Rand der Frontblende auf die kleine Metalllippe des Gehäuses gelegt und dann der untere Rand mit leichtem Druck eingesetzt wird

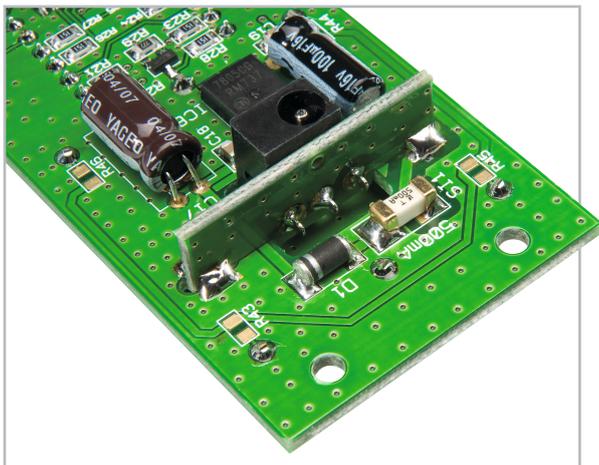


Bild 2: Ansicht der montierten Spannungsversorgungsplatine

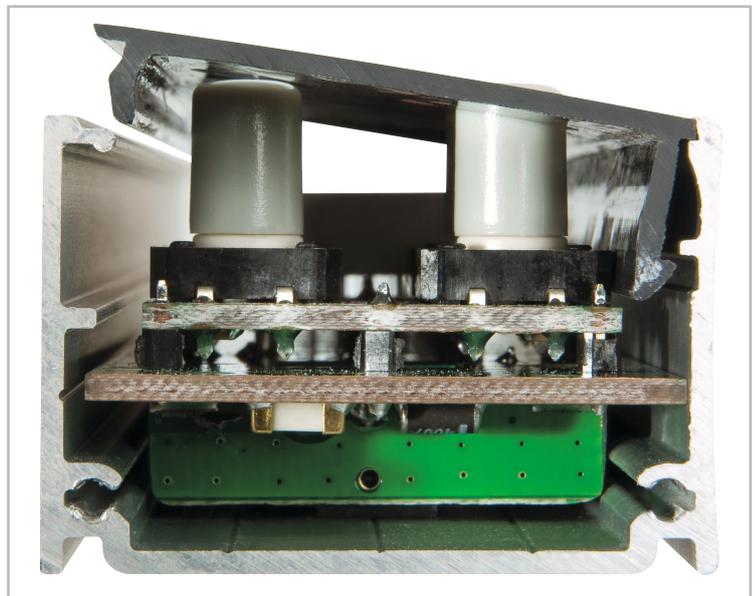


Bild 3: So erfolgt das Einsetzen der Frontblende

(siehe Bild 3). Jetzt sind die beiden Standfüße mit den vier EJOT-Schrauben (2,5 x 12) an das Gehäuse zu montieren. Zu guter Letzt sind noch die vier selbstklebenden Gehäusefüße unter die Standfüße zu kleben.

Damit ist der Nachbau komplett fertiggestellt und die Inbetriebnahme kann erfolgen.



### Entsorgungshinweis

Dieses Zeichen bedeutet, dass das Gerät nicht mit dem Hausmüll, der Restmülltonne oder der gelben Tonne bzw. dem gelben Sack entsorgt werden darf.

Sie sind verpflichtet, zum Schutz der Gesundheit und der Umwelt das Produkt und alle im Lieferumfang enthaltenen Elektronikteile zur ordnungsgemäßen Entsorgung bei einer kommunalen Sammelstelle für Elektro- und Elektronik-Altgeräte abzugeben. Auch Vertreiber von Elektro- und Elektronikgeräten sind zur unentgeltlichen Rücknahme von Altgeräten verpflichtet.

Durch die getrennte Erfassung leisten Sie einen wertvollen Beitrag zur Wiederverwendung, zum Recycling und zu anderen Formen der Verwertung von Altgeräten.

Wir machen ausdrücklich darauf aufmerksam, dass Sie als Endnutzer eigenverantwortlich für die Löschung personenbezogener Daten auf dem zu entsorgenden Elektro- und Elektronik-Altgerät sind.

Bevollmächtigter des Herstellers:

eQ-3 eQ-3 AG · Maiburger Straße 29 · 26789 Leer · Germany