



# Leitungszuordnungstester LZT24-3

Infos zum Bausatz

im ELV Shop

#10176

Der Leitungszuordnungstester LZT24-3 ermöglicht das komfortable Testen und Zuordnen von Adern mehradriger Leitungen und Kabel auch größerer Längen ohne Hilfsperson und weitere technische Mittel. Das Gerät erfordert keine bestimmte Bezugsader wie z. B. Erdungen oder Abschirmungen, und die Messung erfolgt allein innerhalb des zu untersuchenden Leitungsbündels. Bis zu 24 Adern können in einem Messdurchlauf zugeordnet werden.

## Allgemeines

Das Zuordnen von Adern mehradriger Leitungen und Kabel ist häufig über die Farben der einzelnen Adern nicht möglich (wenn z. B. mehrere Adern mit gleicher Farbe in einem Kabel vorhanden sind). Wenn noch erschwerend hinzukommt, dass die Leitungsenden räumlich weit auseinander in unterschiedlichen Räumen enden, ist zumindest eine Hilfsperson und eine sehr sorgfältige Koordinierung ratsam.

Mit dem Leitungszuordnungstester LZT24-3 hingegen wird die Aufgabe zum „Kinderspiel“.

Vom Sender aus können bis zu 24 Adern mit Signalen beaufschlagt werden, und am anderen Ende zeigt der Empfänger die Nummernzuordnung der jeweils angeschlossenen Adern an. Der Sender arbeitet nach dem Einschalten selbstständig und benötigt keine Bedienung.

Der Empfänger ermöglicht am anderen Ende des Kabels dann die eindeutige Zuordnung von 2 Prüf-Adern im Leitungsbündel. Dabei ist keine bestimmte Bezugsader wie etwa Erdungen, Abschirmungen etc. im Leitungsbündel erforderlich, sondern die Messung erfolgt mit 2 beliebigen Adern innerhalb des zu un-

tersuchten Leitungsbündels. Auf dem Display werden direkt die Nummern der beiden angeschlossenen Adern angezeigt. Weitere Adern können dann schnell und einfach durch Umklemmen einer Messleitung identifiziert und zugeordnet werden.

Wie bereits erwähnt, können in einem Messdurchgang bis zu 24 Adern zugeordnet werden. Für mehr als 24 Adern muss der Sender dann neu an die weiteren Adern angeschlossen werden.

Sowohl beim Sender als auch beim Empfänger dienen jeweils 2 Mignon-Batterien (LR6/AA) zur Spannungsversorgung, wobei Sender und Empfänger jeweils im ELV Schiebegehäuse mit einem Batteriefach für 2 Mignon-Batterien untergebracht sind.

## Bedienung

Die Bedienung des Leitungszuordnungstesters LZT24-3 ist einfach und komfortabel und im Grunde genommen selbsterklärend. Es wird trotzdem empfohlen, die Bedienungsanleitung sorgfältig und komplett vor der ersten Inbetriebnahme durchzulesen, um Funktionsstörungen, Fehlbedienungen und Messfehler zu vermeiden.



## Wichtiger Hinweis:

Das Gerät ist nicht für Messungen an spannungsführenden Leitungen vorgesehen. Zu messende Leitungen sind zuverlässig spannungsfrei zu schalten und für andere Personen eindeutig zu kennzeichnen, um das unbeabsichtigte Zuschalten von Spannungen zu vermeiden.

Die Grafik in Bild 1 skizziert den typischen Einsatz des Leitungszuordnungstesters LZT24-3. Zuerst werden die zuzuordnenden Leitungen bzw. Adern an den Sender angeschlossen. Dabei ist darauf zu achten, dass keine Kurzschlüsse zwischen den einzelnen Adern entstehen dürfen.

Empfängerseitig werden die Adern dann mit 2 Messleitungen identifiziert.

### Ein- und Ausschalten

Um zu vermeiden, dass z. B. in einem Werkzeugkoffer ein versehentliches Einschalten erfolgt, ist zum Einschalten des Senders ein langer Tastendruck (> 3 s) erforderlich. Sobald die rote LED leuchtet, ist die Ein-/Aus-Taste loszulassen und die LED „Aktiv“ beginnt zu blinken. Bei versehentlich ständig gedrückter Taste leuchtet die LED für die Dauer des Tastendrucks und beginnt erst nach dem Loslassen zu blinken.

Die Aktivierung des Empfängers erfolgt analog zur Aktivierung des Senders, d. h., ein langer Tastendruck ist zum Einschalten erforderlich. Bei eingeschaltetem Empfänger erscheinen im Display zunächst 4 Striche.

Zum Ausschalten der Geräte ist jeweils nur ein kurzer Tastendruck erforderlich.

### Messungen

Da mit einer 2-poligen Verbindung zwischen Sender und Empfänger automatisch die zugehörigen Adernnummern im Display angezeigt werden, sind Messungen ausgesprochen einfach und schnell durchzuführen. Links im Display erscheint die zum Anschluss „Test A“ zugehörige Adernnummer und rechts die zum Anschluss „Test B“ zugehörige Adernnummer. Sobald eine der beiden Messleitungen des Empfängers abgenommen wird, erscheinen im Display wieder 4 Striche. Für die Messung mehradriger Kabel bleibt eine der beiden Messleitungen fest an eine Ader des zu messenden Kabels angeklemt, und zur weiteren Identifizierung von Adern wird jeweils nur eine Messleitung zwischen den Adern des zu messenden Kabels gewechselt.

### Auto-Power-OFF

Die Auto-Power-OFF-Funktion sorgt für ein automatisches Abschalten, dies vermeidet Batterieverbrauch durch vergessenes Abschalten. Sowohl der Sender als auch der Empfänger schalten sich nach einer Betriebszeit von 60 min automatisch ab.

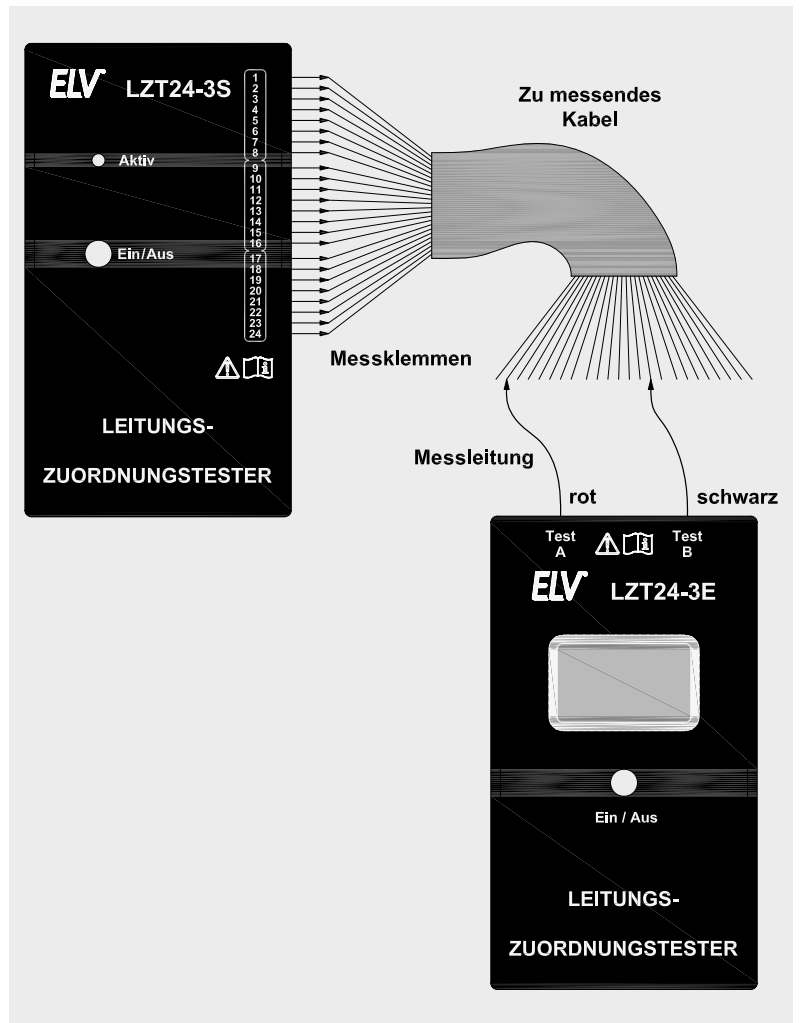


Bild 1: Typische Verwendung des Leitungszuordnungstesters LZT24-3

### Empfänger:

Kurzbezeichnung:	LZT24-3E
Spannungsversorgung:	2x 1,5 V LR6/Mignon/AA
Stromaufnahme (Betrieb):	3 mA max.
Stromaufnahme (aus):	3 µA max.
Anzeige:	LC-Display
Bedienelemente:	1 Taster
Anschlüsse:	2 Messbuchsen 4 mm
Schutzart:	IP20
Umgebungstemperatur:	5 bis 35 °C
Abmessungen (L x B x H):	112 x 63 x 25 mm
Gewicht:	108 g/153 g (ohne/mit Batterien)

### Sender:

Kurzbezeichnung:	LZT24-3S
Spannungsversorgung:	2x 1,5 V LR6/AA/Mignon
Stromaufnahme (Betrieb):	6 mA max.
Stromaufnahme (aus):	3 µA max.
Anzeige:	LED („Aktiv“)
Bedienelemente:	1 Taster
Schutzart:	IP20
Anschlüsse:	3x 8-poliger Board-to-Wire-Connector
Umgebungstemperatur:	5 bis 35 °C
Abmessungen (L x B x H):	112 x 63 x 25 mm
Gewicht:	93 g (ohne Batterien, ohne Kabel) 140 g (mit Batterien, ohne Kabel)

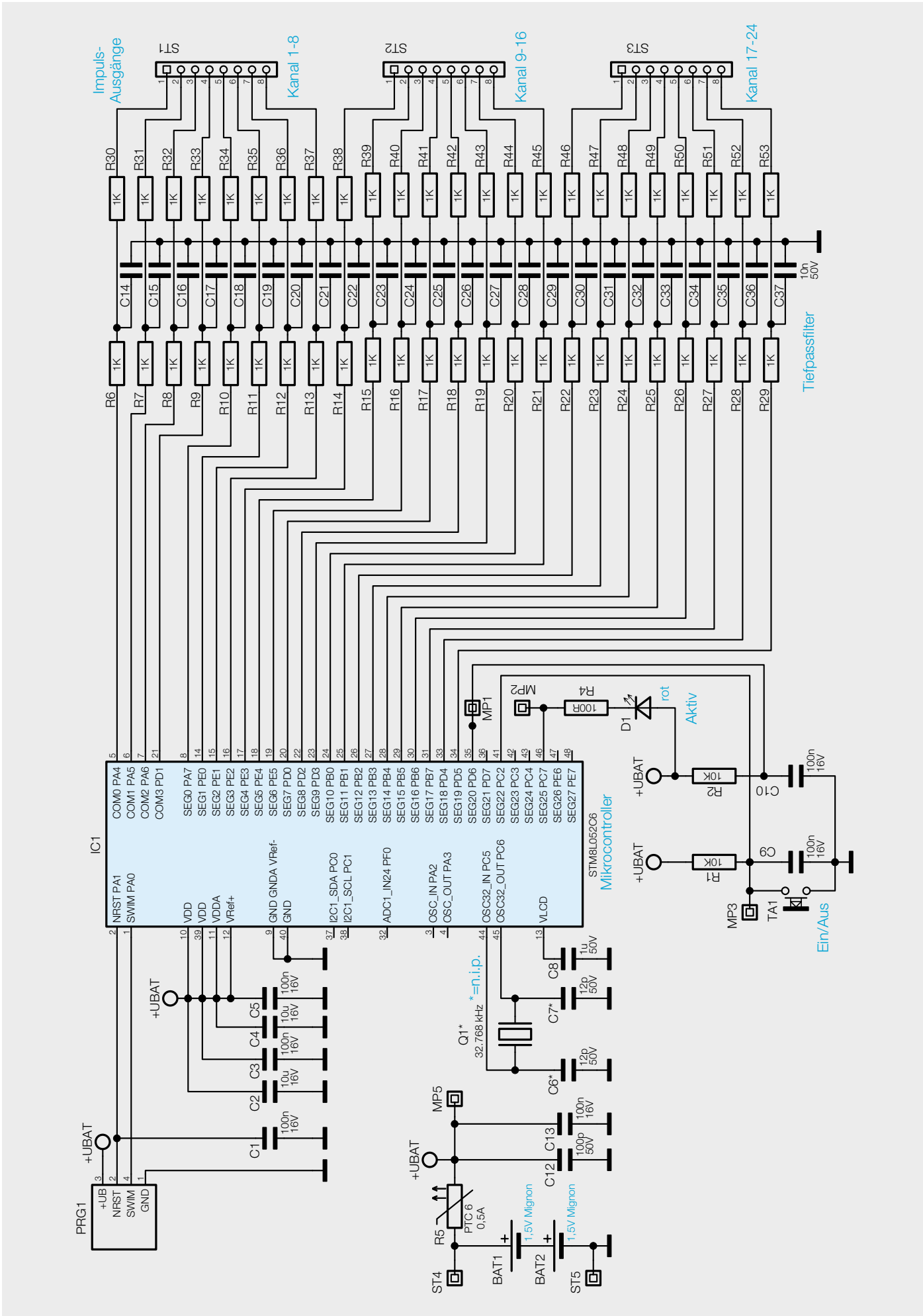


Bild 2: Schaltung des LZT24-3-Senders

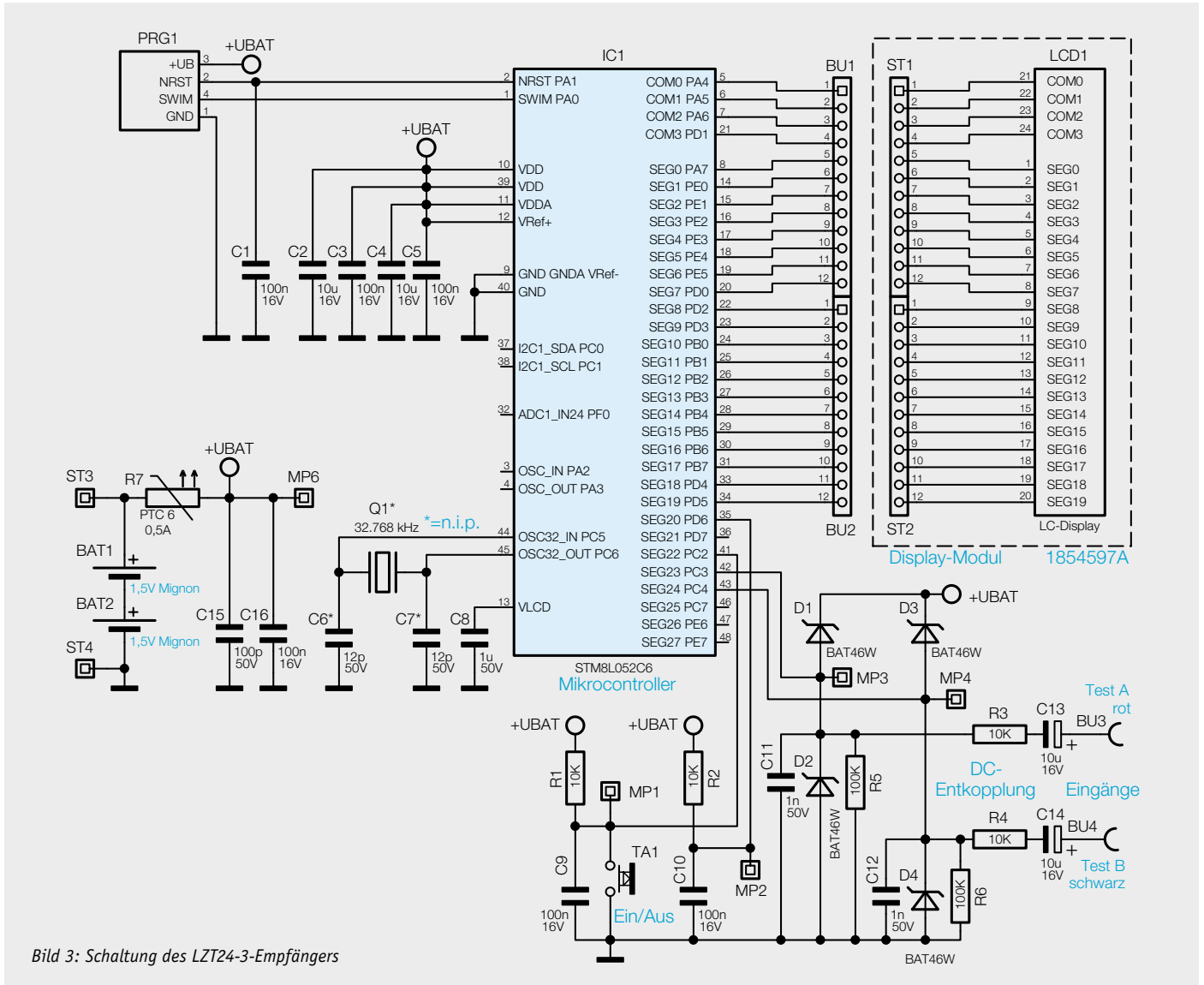


Bild 3: Schaltung des LZT24-3-Empfängers

### Schaltung des LZT24-3-Senders

Wie in Bild 2 zu sehen ist, besteht die Gesamtschaltung des 24-Kanal-Senders im Wesentlichen aus einem Mikrocontroller mit passiver externer Beschaltung.

Versorgt wird der Sender mit 2 Batterien LR6/Mignon/AA, dessen Spannung gelangt direkt über das PTC-Sicherungselement R5 zum Controller. Der Controller arbeitet ab einer Betriebsspannung von 1,8 V, und im Bereich der Versorgungsspannung dienen die Kondensatoren C2 bis C5, C12 und C13 zur Pufferung und zur Störunterdrückung.

Ausgangsseitig werden die 24 Messsignale direkt vom Mikrocontroller zur Verfügung gestellt. Über die zur Entkopplung und Störunterdrückung dienenden RC-Kombinationen R6 bis R53 und C14 bis C37 (Tiefpassfilter) werden die Signale vom Mikrocontroller jeweils zu 8 Kanälen zusammengefasst auf die Steckverbinder ST1 bis ST3 geführt. Die Messleitungen des Senders werden an ST1 bis ST3 angeschlossen.

Der Ein-/Austaster des Senders ist an Port PC2 angeschlossen, wobei R1 als Pull-up dient und C9 ein Pellen des Tasters verhindert.

Da alle Taktsignale von einem internen Oszillator abgeleitet werden, sind die Komponenten Q1, C6 und C7 nicht zu bestücken. C1 sorgt für einen definierten Power-on-Reset.

### Schaltung des LZT24-3-Empfängers

Zentrales Bauelement der Empfängerschaltung in Bild 3 ist ebenfalls ein identischer Mikrocontroller wie beim Sender. Auch die Schaltung des Empfängers wird mit 2 Batterien LR6/Mignon/AA versorgt. Das PTC-

Sicherungselement (R7) dient hier zum Überlast- und Kurzschlusschutz und die Kondensatoren C2 bis C5 sowie C15 und C16 zur Pufferung und zur Störunterdrückung.

Das auf einer Trägerplatine untergebrachte LC-Display ist über BU1, BU2 sowie ST1 und ST2 direkt mit den zugehörigen Ports des Mikrocontrollers (IC1) verbunden.

Auch beim Empfänger werden alle Taktsignale von einem internen Oszillator abgeleitet, sodass auch hier die Komponenten Q1, C6 und C7 nicht zu bestücken sind. Analog zum Sender sorgt C1 beim Empfänger für einen definierten Power-on-Reset.

Der Ein-/Austaster ist wieder an Port PC2 angeschlossen. Der Pull-up R1 verhindert in Verbindung mit C9, dass es beim Taster zum Pellen kommt.

Die an BU3 (Test A, rot) und BU4 (Test B, schwarz) zugeführten Messsignale werden zunächst mit C13 und C14 DC-mäßig entkoppelt und jeweils über die Schutzwiderstände R3 und R4 zu Port PC3 und PC4 des Mikrocontrollers geführt.

Die Schutzdioden D1 bis D4 verhindern zu hohe Signalspannungen an den Controller-Ports, und die Kondensatoren C11 und C12 unterdrücken Impulsspitzen an den Controllereingängen.

### Nachbau des LZT24-3-Senders

Die Nachbauarbeiten beginnen wir mit dem Sender, dessen Leiterplatte in Bild 4 im Auslieferungszustand mit zugehörigem Bestückungsplan zu sehen ist.

Der praktische Aufbau ist recht einfach, da die meisten Bauelemente in SMD-Ausführung sind. Diese

sind, wie bei ELV Bausätzen üblich, werkseitig vorbe-stückt. Von Hand bleiben dann nur noch wenige konventionelle Bauteile zu bestücken, die in gewohnter Weise anhand der Stückliste und des Bestückungsplans einzusetzen sind. An der Platinenunterseite sind keine Bauteile zu bestücken.

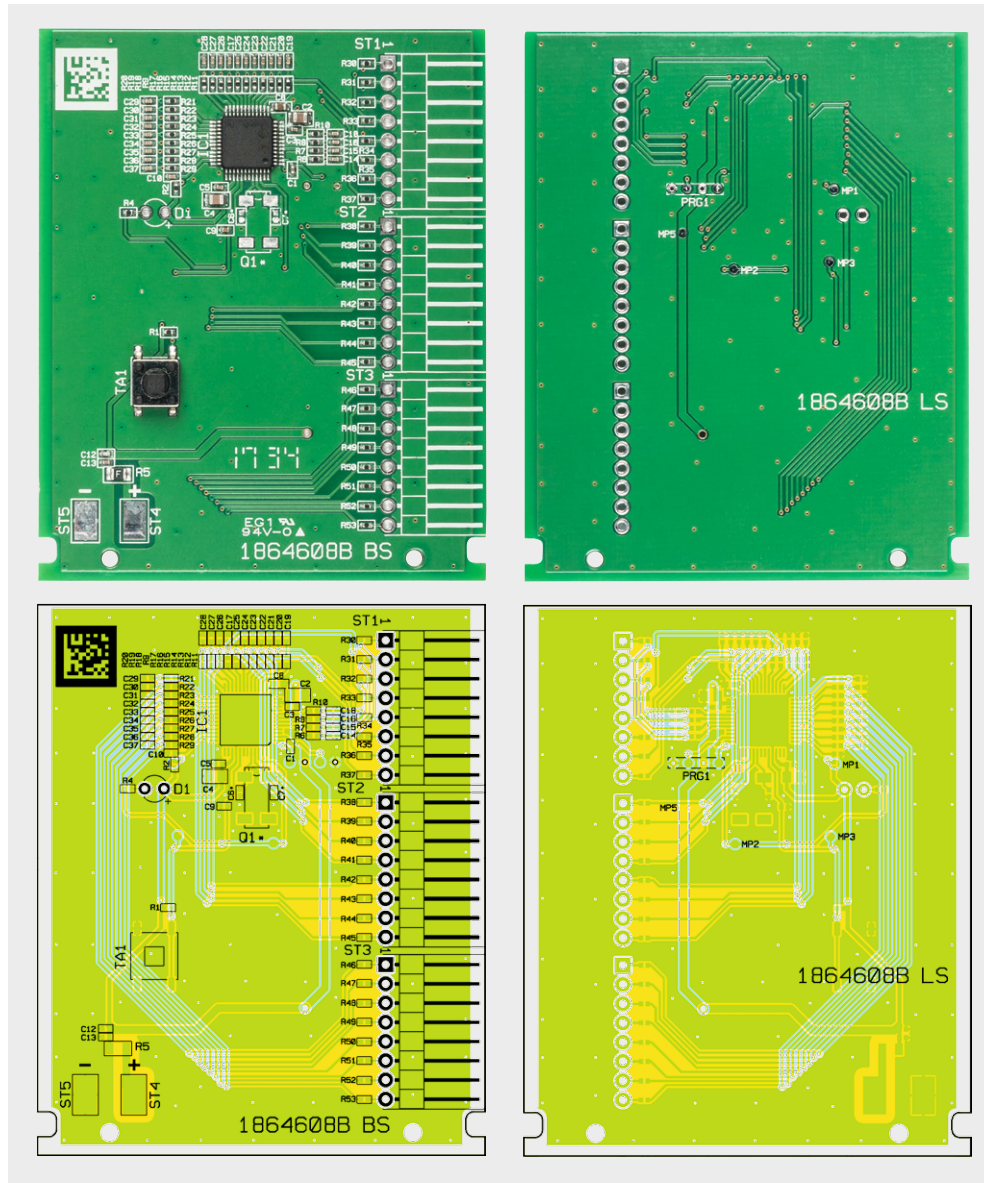


Bild 4: Senderplatine im Auslieferungszustand mit zugehörigem Bestückungsplan

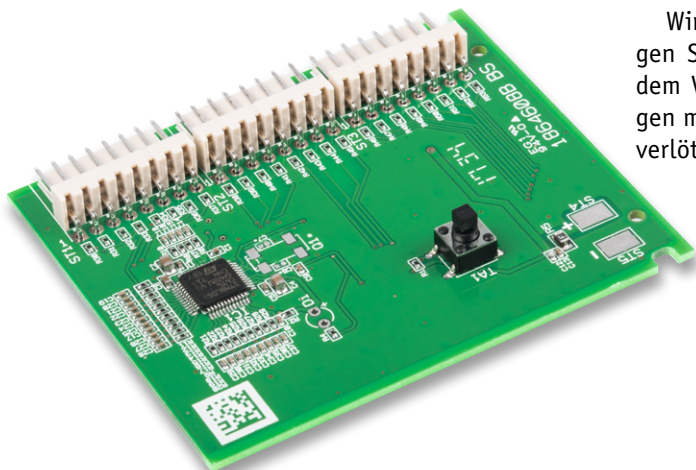


Bild 5: Senderplatine mit Stiftleisten

Wir beginnen mit dem Einsetzen der drei 8-poligen Stiftleisten in Winkelprint-Ausführung, die vor dem Verlöten an der Platinenunterseite plan aufliegen müssen. Bild 5 zeigt die Leiterplatte mit korrekt verlöteten Stiftleisten.

Montagevideo

#10179

QR-Code scannen oder Webcode im ELV Shop eingeben



### Batteriehalterung

Die Batteriehalterung muss vor der Verschraubung mit der Leiterplatte vormontiert werden. Dazu sind zunächst die 4 Batteriekontakte polrichtig in die Batteriehalterung einzusetzen (Bild 6). Die Kontakte müssen ordnungsgemäß einrasten. Wie in Bild 6 unten zu erkennen, müssen die Kontakte auf der linken Seite mit der beiliegenden Litze gebrückt werden. Die beiden noch freien Kontakte werden danach unter Beachtung der korrekten Farbe (Rot = Plus) ebenfalls mit der beiliegenden Litze versehen, die anschließend durch die Leitungsführungen gelegt werden.

Erst danach ist der Batteriehalter mit den beiliegenden Schrauben mit der Platine zu verschrauben.

Die freien Enden der Litzen des Batteriehalters sind danach an die Löt pads ST4 und ST5 der Leiterplatte anzulöten (Bild 7).

Im nächsten Arbeitsschritt ist dann die Kappe des Tasters mit etwas Druck aufzupressen, wie in Bild 8 zu sehen.

Beim Einlöten der Leuchtdiode D1 ist unbedingt die korrekte Polarität zu beachten. Des Weiteren ist die richtige Einbauhöhe wichtig. Im Bestückungsdruck ist der Anodenanschluss mit + gekennzeichnet, und am Bauteil ist die Anode durch einen längeren Anschluss zu erkennen. Zur Bestimmung der richtigen Einbauhöhe bietet es sich an, die Anschlüsse der LED durch die zugehörigen Platinenbohrungen zu führen und dann die Platine zusammen mit der noch nicht verlöteten LED in das Gehäuseoberenteil einzusetzen. Das Gehäuseoberenteil dient dann als „Abstandslehre“, wie in Bild 9 zu sehen. Wenn die Diode korrekt positioniert ist, erfolgt das Verlöten und Abschneiden der überstehenden Anschlussdrähte.

Nach dem polrichtigen Einlegen der Batterien ist die Platine so in das Schiebegehäuse einzulegen, dass die Gehäusezapfen in die Platinen-Aussparungen ragen (Bild 10).

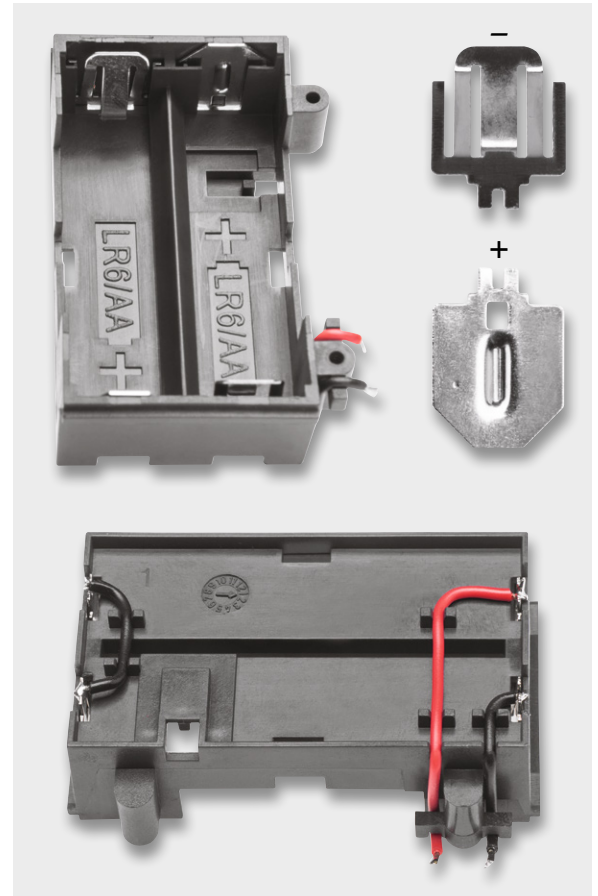


Bild 6: Vorbereitung des Batteriehalters

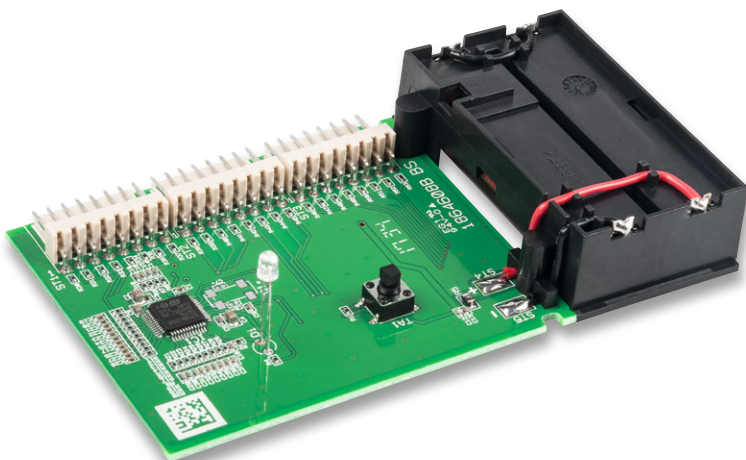


Bild 7: Anlöten der Anschlüsse des Batteriehalters

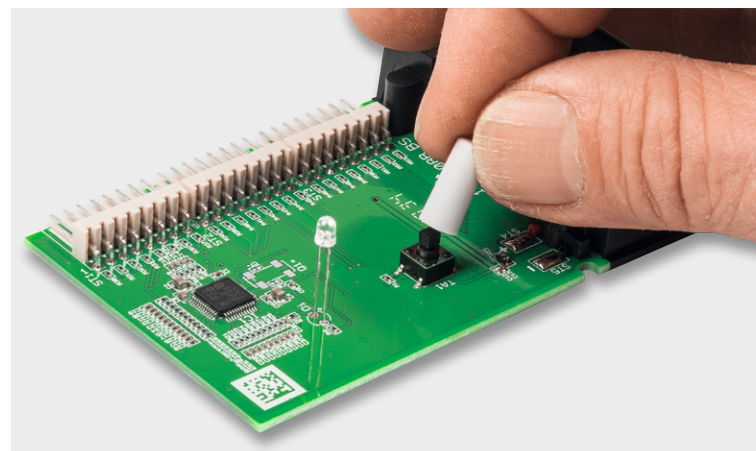


Bild 8: Aufpressen der Bedienkappe des Tasters

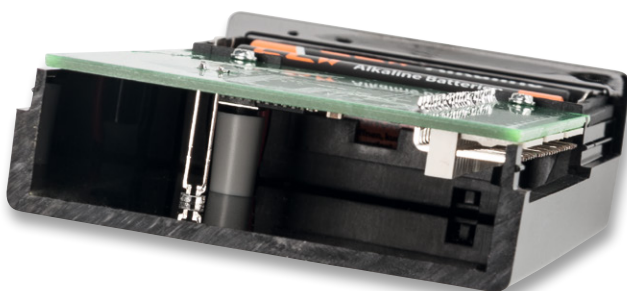


Bild 9: Das Gehäuseoberenteil dient als Abstandslehre für die korrekte Höhe der einzulötenden LED.

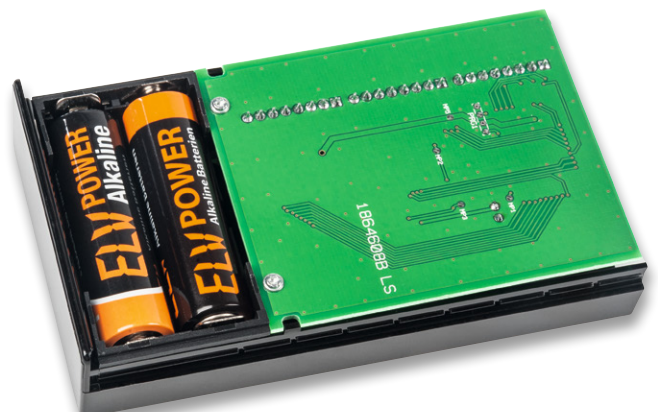


Bild 10: Einsetzen der fertig aufgebauten Platine des Senders im Gehäuseoberenteil



Bild 11: Fertig aufgebauter Sender des LZT24-3

Danach ist das Gehäuse durch das Ineinanderschieben von Ober- und Unterteil zu schließen. Mit dem Ankleben der 4 Gehäusefüße an der Gehäuseunterseite ist der Aufbau des Senders (Bild 11) grundsätzlich abgeschlossen.

Die insgesamt 24 Ausgangskanäle sind in 3 Gruppen zu jeweils 8 Leitungen zusammengefasst, wie in Bild 12 zu sehen ist. Je nach Erfordernis können dann die Kabel mit Abgreifklemmen bestückt werden. Die Standard-Abgreifklemmen in Bild 13 sind als Zubehör lieferbar, wobei es auch zulässig ist, andere Abgreifklemmen zu verwenden.

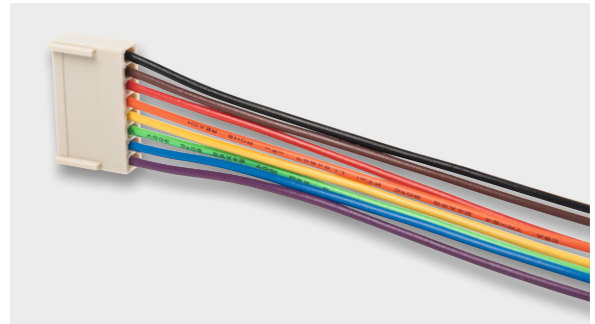


Bild 12: 8-Kanal-Anschlusskabel

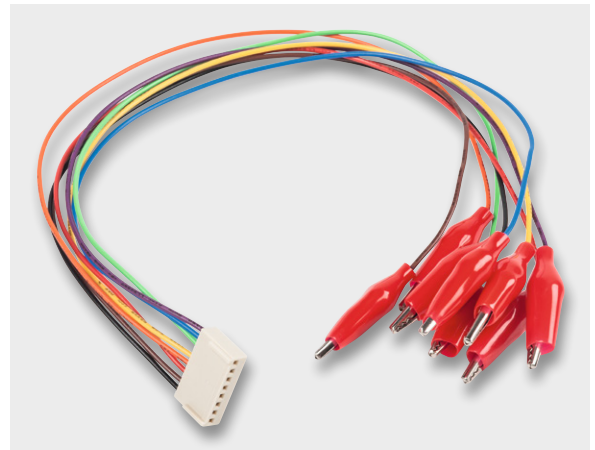


Bild 13: 8-Kanal-Anschlusskabel mit Standard-Abgreifklemmen

Stückliste Sender	<b>Widerstände:</b>		
	100 Ω/SMD/0402	R4	
	1 kΩ/SMD/0402	R6–R53	
	10 kΩ/SMD/0402	R1, R2	
	PTC/0,5 A/6 V/SMD/0805	R5	
	<b>Kondensatoren:</b>		
	100 pF/50 V/SMD/0402	C12	
	10 nF/50 V/SMD/0402	C14–C37	
	100 nF/16 V/SMD/0402	C1, C3, C5, C9, C10, C13	
	1 µF/50 V/SMD/0603	C8	
	10 µF/16 V/SMD/0805	C2, C4	
	<b>Halbleiter:</b>		
	ELV171624/SMD	IC1	
	LED/3 mm/rot/Low Current/klares Gehäuse D1		
	<b>Sonstiges:</b>		
Mini-Drucktaster TC-06106-075C, 1x ein, SMD		TA1	
Steckverbinder, 8-polig, abgewinkelt		ST1–ST3	
Gehäuseunterteil LZT24-3S, bearbeitet und bedruckt			
Gehäuseoberteil LZT24-3S, bearbeitet und bedruckt			
Tastkappe			
Batteriehalterung			
2 Minus-Batteriekontakte			
2 Plus-Batteriekontakte			
2 gewindeformende Schrauben, 1,8 x 8 mm, TORX T6			
7 cm flexible Leitung, ST1 x 0,22 mm², rot			
8 cm flexible Leitung, ST1 x 0,22 mm², schwarz			
4 Gehäusefüße, 5 x 1,9 mm, selbstklebend, schwarz			
2 Alkaline-Batterien LR6/Mignon/AA			

### Nachbau des LZT24-3 Empfängers

Die Empfängerplatine im Auslieferungszustand mit zugehörigem Bestückungsplan ist in Bild 14 zu sehen. Beim Empfänger sind im ersten Arbeitsschritt die beiden Messgeräte-Anschlussbuchsen für Standard-4-mm-Laborleitungen einzusetzen und sorgfältig zu verlöten (Bild 15). Dabei ist es wichtig, die an der Platinenunterseite überstehenden Anschlusse direkt oberhalb der Lötstellen abzuschneiden. In Bild 16 sind die korrekt gekürzten Anschlüsse zu sehen.

Die Tastkappe des Bedientasters ist mit etwas Druck aufzupressen.

Da die Batteriehalterungen beim Sender und Empfänger identisch sind, werden die entsprechenden Arbeitsschritte (siehe Bild 6) beim Empfänger wiederholt.

Der in gleicher Weise wie beim Sender vorbereitete Batteriehalter ist dann mit den beiliegenden Schrauben (1,8 x 8 mm) mit der Platine des Empfängers zu verschrauben.

Beim Empfänger werden die freien Enden der Litzen des Batteriehalters an die Löt pads ST3 und ST4 der Leiterplatte angelötet (Bild 17).

Das LC-Display des Empfängers ist auf einer kleinen Trägerplatine mit Stiftheften zur Sicherstellung des korrekten Abstands aufzulöten. In Bild 18 ist die Displayplatine mit zugehörigem Bestückungsplan zu sehen. Das Display ist von der Oberseite so auf die Platine zu setzen, dass der Anguss im Displayglas mit der entsprechenden Markierung auf der



Bild 14: Empfängerplatine im Auslieferungszustand mit zugehörigem Bestückungsplan

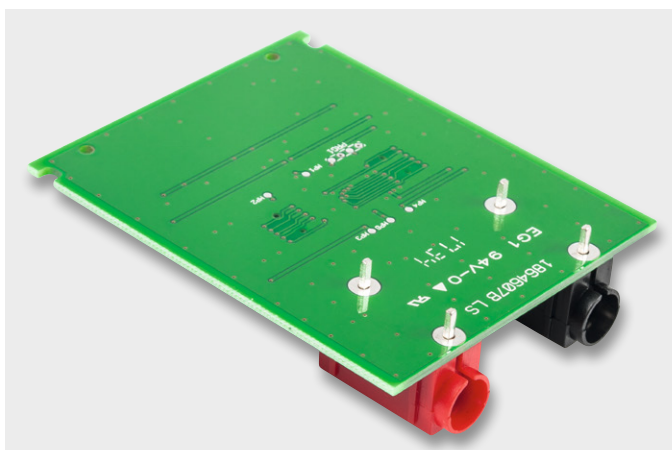
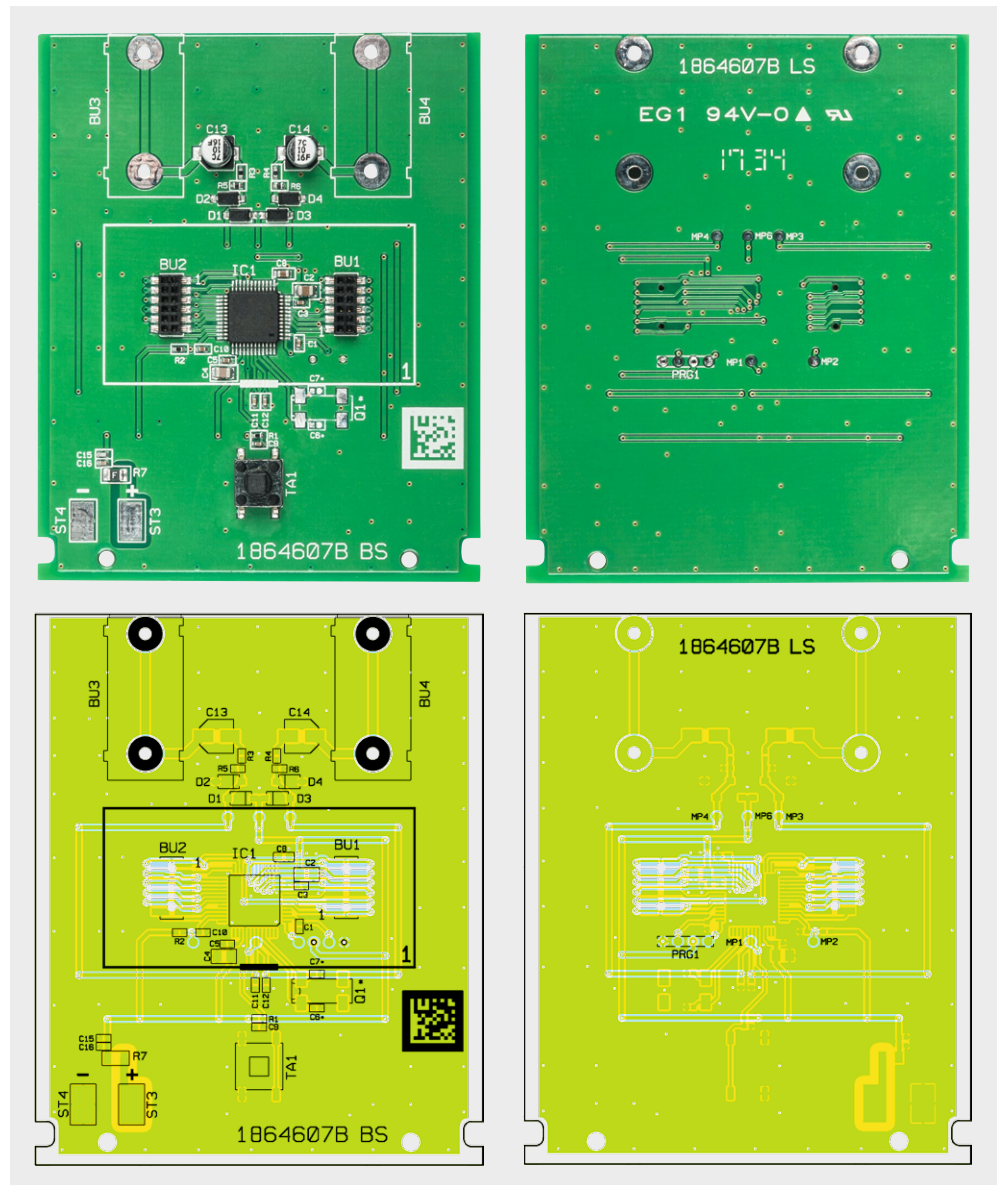


Bild 15: Einsetzen der Messgeräte-Anschlussbuchsen

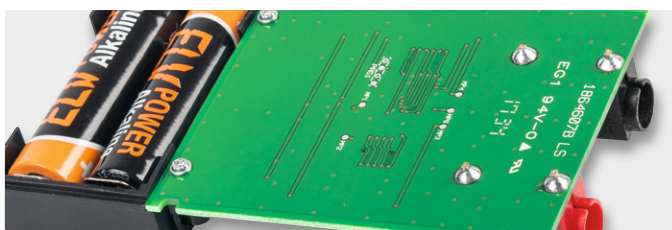


Bild 16: Korrekt gekürzte Anschlüsse der Messgeräte-Anschlussbuchsen

Leiterplatte übereinstimmt. Danach ist das Display sorgfältig so auszurichten, dass zwischen Display und Platinenoberseite ein durchgängiger Abstand von 2 mm entsteht. An der Platinenunterseite sind die Display-Anschlüsse dann sorgfältig zu verlöten (Bild 19).

Die Display-Schutzfolie ist wie in Bild 20 gezeigt abziehen.

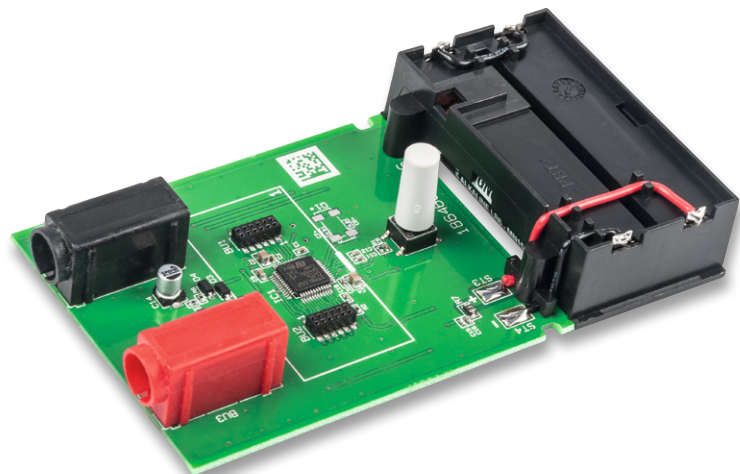


Bild 17: Anlöten der freien Leitungsenden des Batteriehalters an die Leiterplatte



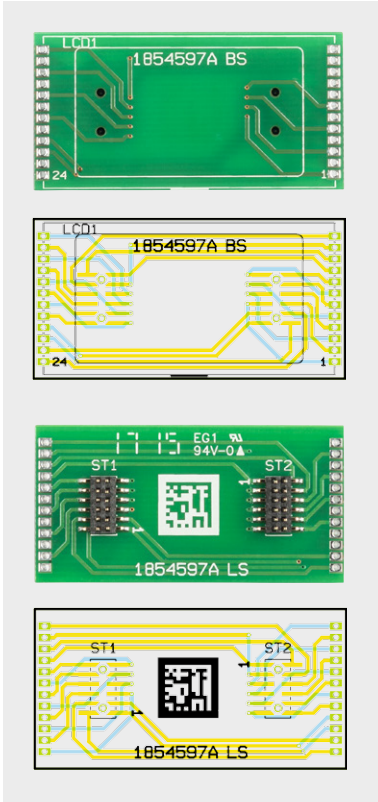


Bild 18: Displayplatine mit zugehörigem Bestückungsplan

Gehäusezapfen in die Platinen-Aussparungen ragen (Bild 22). Auch das Empfänger-Gehäuse ist durch das Ineinanderschieben von Ober- und Unterteil zu schließen. Im letzten Arbeitsschritt bleibt dann nur noch das Ankleben der 4 Gehäusefüße an der Gehäuseunterseite. **ELV**

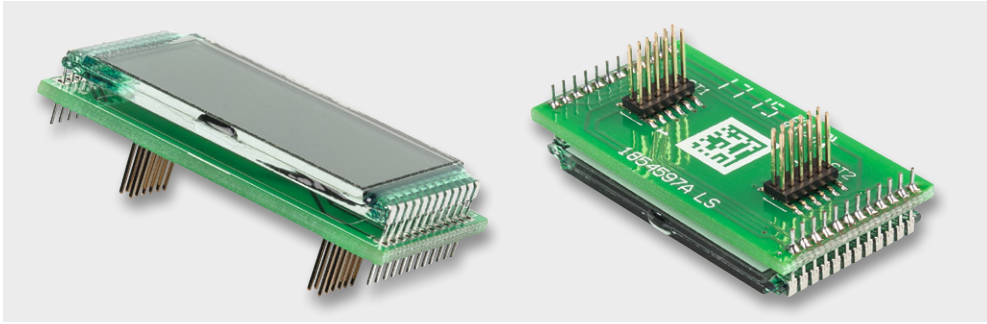


Bild 19: Verlöten des Displays mit 2 mm Abstand zur Leiterplattenoberfläche

Nachdem die Displayplatine fertig aufgebaut ist, kann diese auf die Basisplatine aufgesteckt werden. Hier ist besondere Sorgfalt angebracht, da die Stiftleisten sehr empfindlich sind und leicht verbiegen können. Man muss darauf achten, dass die Stiftleisten nicht versetzt aufgesteckt werden. In Bild 21 ist die jetzt komplett bestückte Leiterplatte des Empfängers zu sehen.

Wie beim Sender ist nach dem polrichtigen Einlegen der Batterien die Platine so in das Schiebehäusle einzulegen, dass die



Bild 20: Abziehen der Display-Schutzfolie

<b>Widerstände:</b>		
10 kΩ/SMD/0402		R1-R4
100 kΩ/SMD/0402		R5, R6
PTC/0,5 A/6 V/SMD/0805		R7
<b>Kondensatoren:</b>		
100 pF/50 V/SMD/0402		C15
1 nF/50 V/SMD/0402		C11, C12
100 nF/16 V/SMD/0402		C1, C3, C5, C9, C10, C16
1 µF/50 V/SMD/0603		C8
10 µF/16 V/SMD/0805		C2, C4
10 µF/16 V		C13, C14
<b>Halbleiter:</b>		
ELV171625/SMD		IC1
Diode/BAT46W/SMD		D1-D4
<b>Sonstiges:</b>		
Mini-Drucktaster TC-06106-075C,		
1x ein, SMD		TA1
2 Buchsenleisten, 2x 6-polig, SMD		BU1, BU2
Print-Bananenbuchse, 4 mm, rot		BU3
Print-Bananenbuchse, 4 mm, schwarz		BU4
LC-Display		LCD1
2 Stiftleisten, 2x 6-polig, 8,8 mm, gerade, RM = 1,27 mm, SMD		ST1, ST2
Gehäuseunterteil, bearbeitet und bedruckt		
Gehäuseoberteil, bearbeitet und bedruckt		
Displayscheibe		
Tastkappe		
Batteriehalterung		
2 Minus-Batteriekontakte		
2 Plus-Batteriekontakte		
2 gewindeförmige Schrauben, 1,8 x 8 mm, TORX T6		
7 cm flexible Leitung, ST1 x 0,22 mm <sup>2</sup> , rot		
8 cm flexible Leitung, ST1 x 0,22 mm <sup>2</sup> , schwarz		
4 Gehäusefüße, 5 x 1,9 mm, selbstklebend		
2 Alkaline-Batterien LR6/Mignon/AA		

Stückliste Empfänger

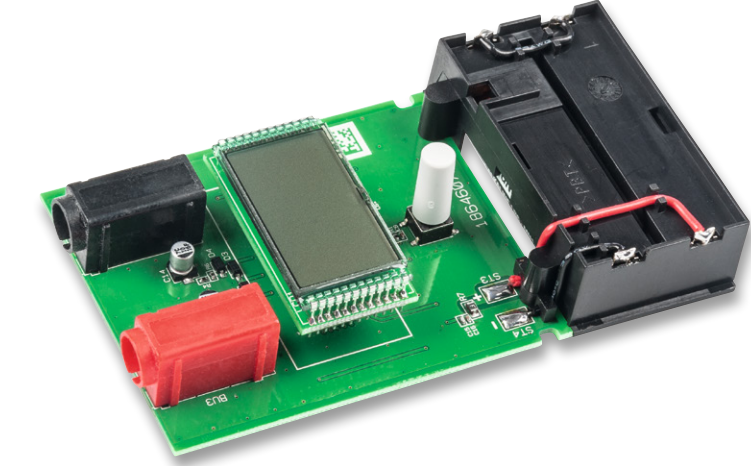


Bild 21: Komplett bestückte Leiterplatte des LZT24-3-Empfängers



Bild 22: Einsetzen der fertig aufgebauten Leiterplatte des Empfängers in das Gehäuse