

Flexibel – LED-Uhr mit Zeit- und Datumsanzeige Teil 2

Im zweiten Teil dieses Artikels wird detailliert der Nachbau sowie der Zusammenbau von Front- und Rückplatte beschrieben. Durch die vorbestückten SMD-Bauteile und eine Schritt-für-Schritt-Anleitung mit zahlreichen Fotos gestaltet sich der Nachbau recht einfach.

Nachbau

Der Nachbau gestaltet sich recht einfach, obwohl die Schaltung eine recht hohe Anzahl von Bauteilen aufweist. Alle SMD-Bauteile sind schon vorbestückt, dies vereinfacht den Nachbau enorm.

Die noch zu bestückenden Bauteile werden von der Platinenoberseite (Bestückungsseite) bestückt und anschließend auf der Platinenunterseite verlötet. Anhand der Stückliste und des Bestückungsplans beginnen wir die Bestückungsarbeiten mit dem Einsetzen der Sockel für die 7-Segment-Displays. Durch Einsatz dieser hochwertigen IC-Buchsenleisten wird die Einbauhöhe angepasst (siehe Bild 4).

Die Buchsenleisten müssen zunächst noch auf die richtige Polzahl gekürzt werden. Aus den dem Bausatz beiliegenden 20-poligen Buchsenleisten sind jeweils zwei Stücke mit je 9 Pins herauszutrennen.

Diese werden dann in die entsprechenden Bohrungen auf der Platine eingesetzt und verlötet. Die Displays werden erst am Schluss der Bestückungsarbeiten in die Buchsenleisten eingesetzt.

Als Nächstes werden die Elkos C 1, C 2, C 10, C 12, C 14 und der Goldcap C 23 bestückt, wobei hier unbedingt auf die richtige Polung zu achten ist. Der Elko ist in der Regel am Minuspol gekennzeichnet, wobei auf

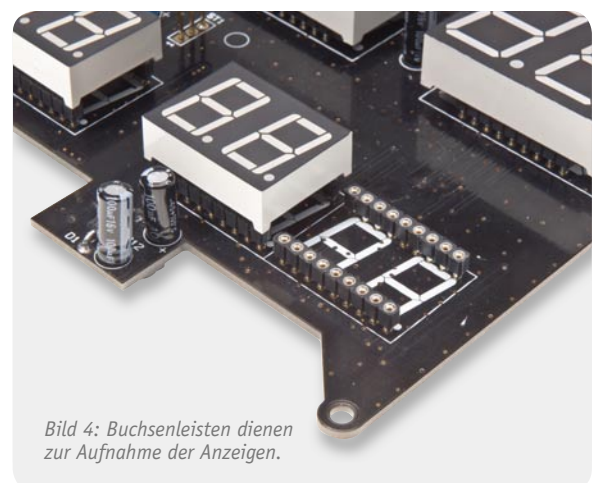


Bild 4: Buchsenleisten dienen zur Aufnahme der Anzeigen.

der Platine der Pluspol (+) markiert ist. Sind die Elkos noch nicht vorkonfektioniert, haben also noch Anschlussdrähte in voller Länge, lässt sich der Pluspol auch durch den etwas längeren Anschlussdraht erkennen.

Die Transil-Schutzdiode D 1 ist bipolar, d. h., hier braucht nicht auf Polung geachtet zu werden.

Nun folgt das Einsetzen der Bedienelemente TA 1 bis TA 3 sowie der beiden Trimmer R 59 und R 60 (siehe Bild 5).

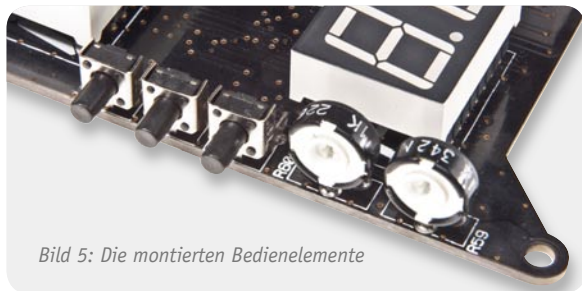


Bild 5: Die montierten Bedienelemente



Bild 6: Der Lichtsensor wird mit den Stiftleisten so montiert, dass er eine Aufbauhöhe von 13 mm aufweist.



Bild 7: Die fertig montierte Uhr mit Staubschutz und Aufstellbügel

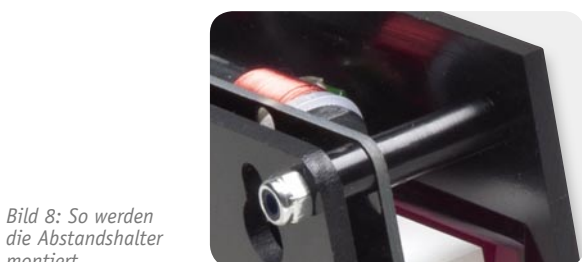


Bild 8: So werden die Abstandshalter montiert.

Der Lichtsensor befindet sich auf einer gesonderten Platine, die mit den beiliegenden Stiftleisten versehen wird, so dass sich eine Gesamteinbauhöhe von 13 mm ergibt (Bild 6).

Das optionale DCF-Modul besteht aus einer Ferritantenne und der Empfangsplatine. Die Empfangsplatine wird mittels der 3-poligen Stiftleiste von der Platinenoberseite her bestückt. Die Ferritantenne wird, wie im Platinenfoto dargestellt, mit zwei Kabelbindern auf der Platine befestigt.

Zum Abschluss der Bestückungsarbeiten werden die 7-Segment-Displays in die dafür vorgesehenen Buchsenleisten eingesetzt, dabei ist anhand der Dezimalpunkte auf richtige Einbaulage zu achten.

Zuvor sind die Anschlussdrähte bei den größeren 20-mm-Anzeigen um ca. 4 mm zu kürzen. Denn nur so wird die Gesamthöhe von 14 mm für Display und Sockel nicht überschritten. Die Anschlussdrähte der kleineren 15-mm-Anzeigen für die Datumsanzeige brauchen nicht gekürzt zu werden.

Die Schaltung kann jetzt durch Anschluss des USB-Netzteils einer Funktionsprüfung unterzogen werden. Nach dem Anlegen der Betriebsspannung wird für ca. 2 Sekunden ein Displaytest durchgeführt und anschließend die Firmwareversion ausgegeben. Da der RTC-Baustein noch keine Zeit gespeichert hat, erscheint in der Anzeige 00:00:00, wobei die Sekundenanzeige hochzählt. Weitere Einstellmöglichkeiten sowie die Aktivierung des DCF-Moduls sind im Abschnitt „Bedienung“ erklärt.

Gehäuseeinbau

Nachdem der Funktionstest positiv verlaufen ist, erfolgt der Zusammenbau von Front- und Rückplatte. In Bild 7 ist die fertig aufgebaute Uhr in der Seitenansicht zu sehen.

Als Abstandshalter zwischen Frontplatte und Platine dienen 15 mm lange Kunststoffröllchen. Zwischen der Platine und der Rückplatte kommen Abstandshalter mit einer Länge von 5 mm zum Einsatz. Abschließend wird eine Mutter M3 montiert. Bild 8 zeigt die Montage. Auf der Rückseite der Rückplatte befindet sich eine Aussparung, die zur Aufnahme des Aufstellbügels (siehe Bild 7) dient. Sowohl bei der Front- als auch bei der Rückplatte ist auf die richtige Ausrichtung zu achten.

Wer sein Display farbig gestalten möchte, kann dies durch die optional erhältlichen Farbfolien machen. Das Farbfilterset besteht aus 6 verschiedenen Farbfolien, die in Bild 9 dargestellt sind. Die Größe dieser Folien ist ausreichend, um beide Displayzeilen damit abzudecken. Es können auch unterschiedliche Farben für Zeit- und Datumsanzeige verwendet werden. Diese Folien werden normalerweise in der Fotografie oder für Beleuchtungsscheinwerfer eingesetzt. Die in unserer Schaltung verwendeten Folien sind von dem Hersteller Rosco und tragen die Bezeichnung „e-Colour+“. Natürlich gibt es noch weitere Hersteller für solche Folien, auch im Fotozubehörhandel, z. B. [2], sind diese Farbfolien erhältlich.

Die Folien müssen vor der Montage (Verkleben) noch passend zugeschnitten werden. Die Folie lässt sich mit einer Schere wie normales Papier schneiden. Wichtig beim Zuschnitt ist, dass das Sichtfenster auf der Rückseite der Frontplatte komplett abgedeckt wird. Das Fixieren der Folie geschieht mit durchsichtigem Klebefilm (siehe Bild 10). Es dürfen auf keinen Fall lösungsmittelhaltige Kleber verwendet werden, da diese die aufgedruckte Farbschicht zerstören bzw. auflösen würden. Die mit Klebefilm fixierten Folien lassen sich auch problemlos wieder lösen, wenn man z. B. einmal einen „Tapetenwechsel“ haben will.

Ist die Uhr so weit zusammengebaut, steht dem praktischen Einsatz nichts mehr im Wege. Die Uhr kann mit dem beiliegenden Aufstellbügel als Tischgerät oder über die rückseitigen Bohrungen auch als Wanduhr betrieben bzw. montiert werden.

Mit dem optionalen Staubschutz (Bild 11) wird die Uhr komplett gegen Staub geschützt – der Blick in die selbstgebaute Elektronik ist dann allerdings versperrt. Die Staubschutz besteht aus einem Kunststoffbügel, der einfach von außen um das Gehäuse gelegt und durch den unteren Schnappverschluss gehalten wird. Seitliche Bohrungen erlauben aber weiterhin den Zugriff auf die Bedienelemente.

Widerstände:

180 Ω /SMD/0805	R68
220 Ω /SMD/0805	R67
470 Ω /SMD/0805	R63
470 Ω /SMD/0603	R101
1 k Ω /SMD/0805	R7–R18, R33–R48, R57, R58, R64
10 k Ω /SMD/0805	R61, R62, R65, R66, R69–R71
47 k Ω /SMD/0805	R19–R24, R49–R56
47 k Ω /SMD/0603	R102
100 k Ω /SMD/0805	R1–R6, R25–R32
PT10, 1 k Ω	R59, R60

Kondensatoren:

10 nF/SMD/0805	C4–C6
100 nF/SMD/0805	C3, C11, C13, C17–C21
1 μ F/SMD/0805	C7, C8, C9, C15, C16, C22
1 μ F/SMD/0603	C102
10 μ F/16 V	C10
10 μ F/SMD/0805	C101
100 μ F/16 V	C1, C2, C12, C14
Goldcap, 0,33 F, 5,5 V	C23

Halbleiter:

74HC595/SMD	IC1, IC2
ELV101002	IC3
TLC59116IPWR/SMD	IC4
RS5C372A/SMD	IC5
HT7130/SMD	IC6
BCW67C/SMD	T1–T6, T13–T20
BC848C	T7–T12, T21–T29
BZW06-5V8B	D1
BAT43/SMD	D2
7-Segment-Doppelanzeige, 20 mm, Weiß	DI1–DI3
7-Segment-Doppelanzeige, 15 mm, Weiß	DI4–DI7
LMSS-101	LS101

Sonstiges:

Speicherdrossel, SMD, 10 μ H/1,3 A	L1
Quarz, 32,768 kHz	Q1
Mini-Taster, abgewinkelt, print	TA1–TA3
USB-B-Buchse, mini, 5-polig, winkelprint, liegend, SMD	BU1
7 IC-Buchsenleisten, 1x 20-polig	DI1–DI7
1 Stiftleiste, 1x 3-polig, 19 mm, gerade, print	ST101
4 Innensechskant-Schrauben, M3 x 30 mm, Schwarz	
2 Holzschrauben, SPAX, 3,0 x 30 mm	
4 Muttern, M3, selbstsichernd	
4 Distanzrollen, M3 x 5 mm, Schwarz	
4 Distanzrollen, M3 x 15 mm, Schwarz	
2 Kabelbinder, 90 mm	
2 Dübel, 5 mm	
1 Frontplatte, bearbeitet und bedruckt	
1 Rückplatte, bearbeitet und bedruckt	
1 Aufstellbügel für DCF-7SEG	



Bild 9: Verschiedene Farbfolien in den Farben: Orange, Deep Golden Amber, Bright Rose (Pink), Yellow, Leafgreen, Lagoonblue



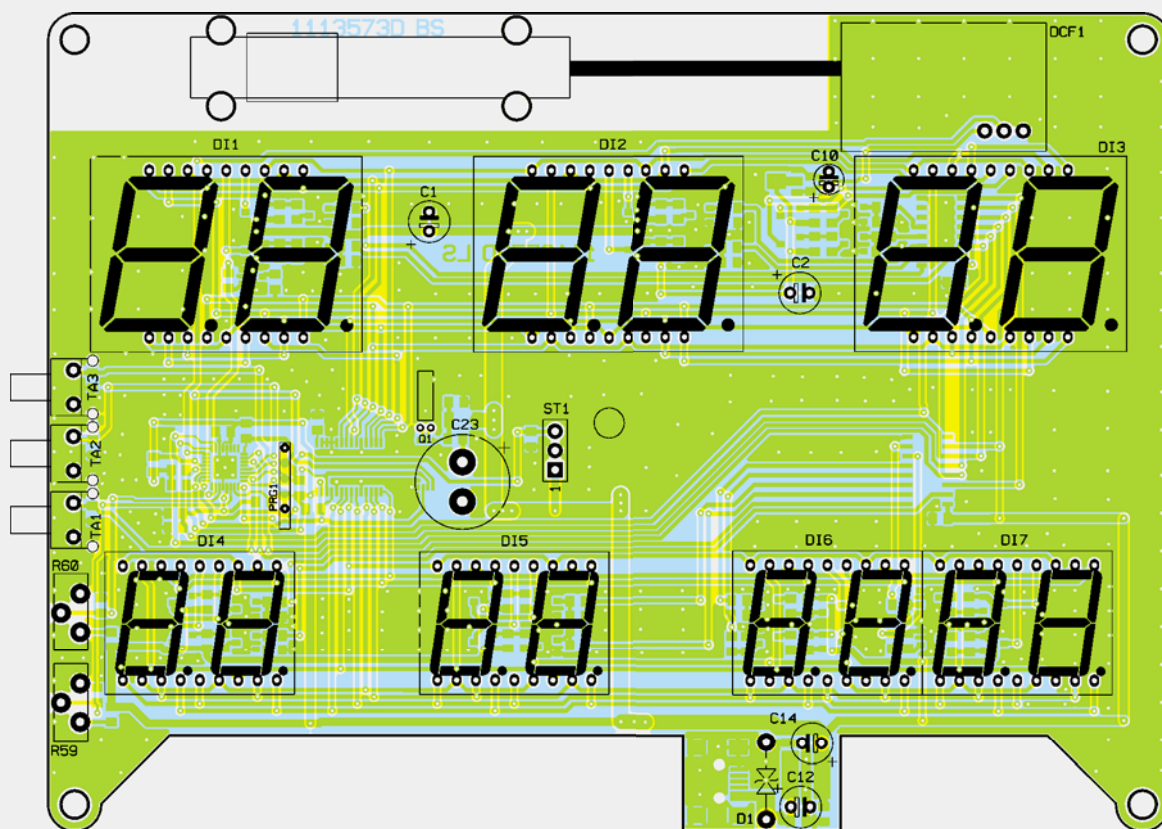
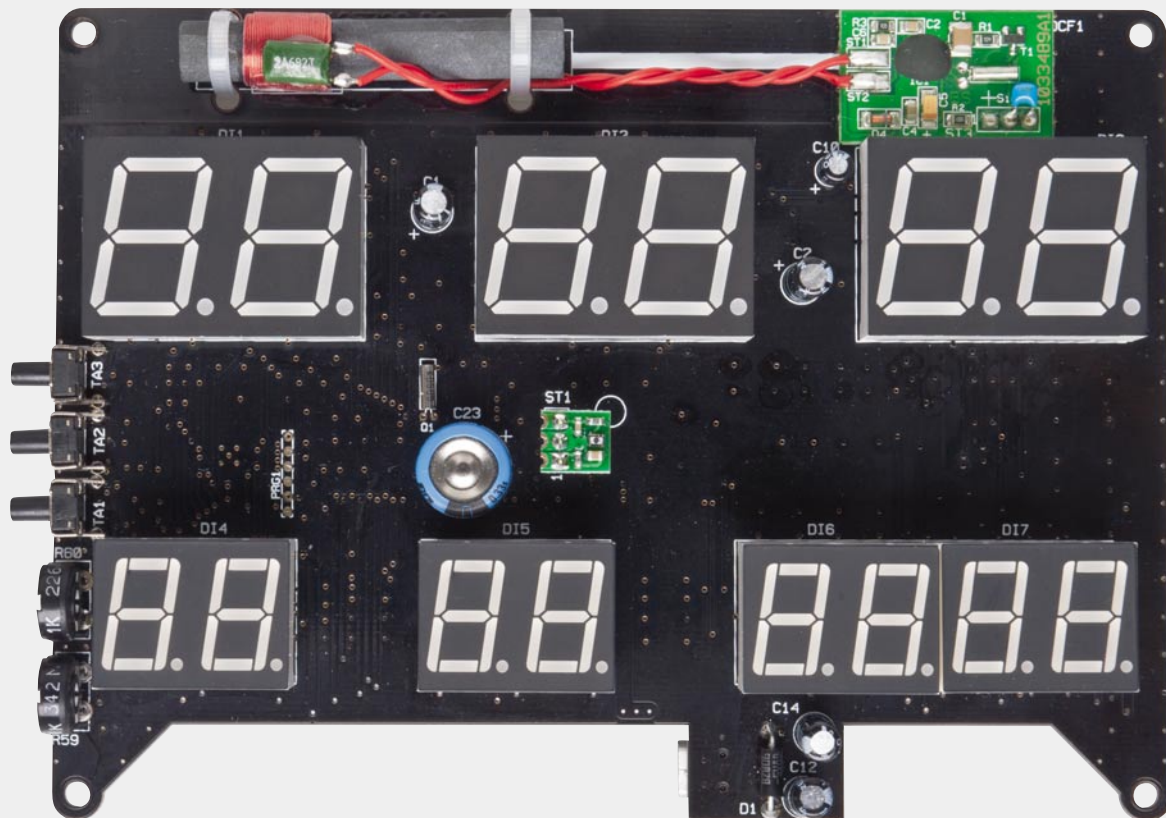
Bild 10: Die Farbfolien werden mit Klebefilm auf der Rückseite der Frontplatte fixiert.



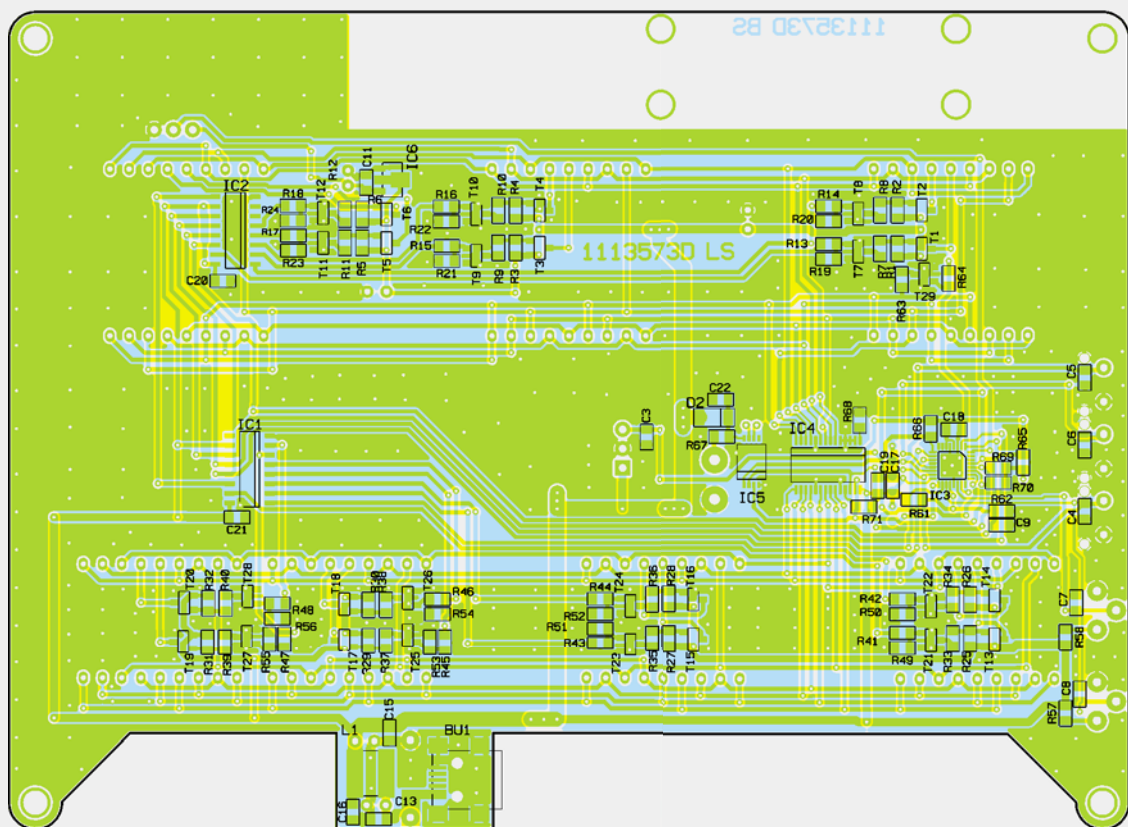
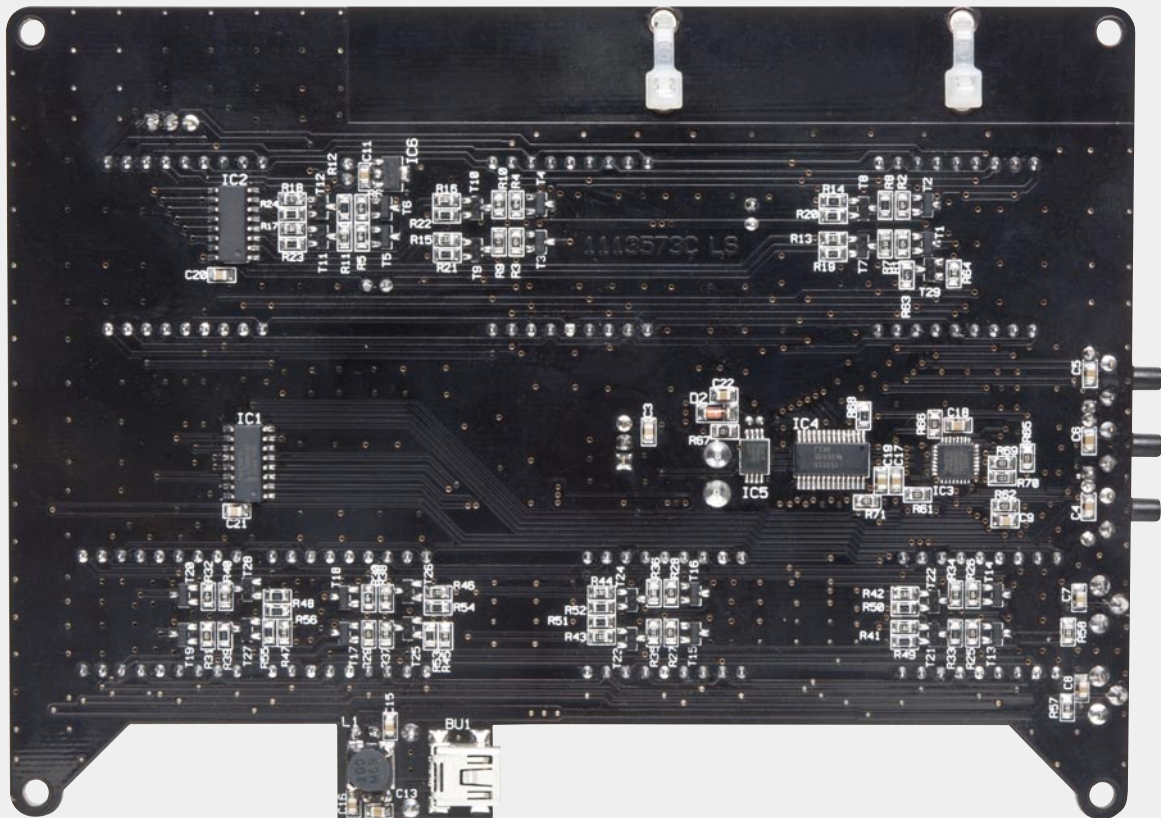
Bild 11: Der Staubschutz wird so aufgesetzt, dass er einen geschlossenen Rahmen um die Platine bildet.

**Weitere Infos:**

- [1] Datenblatt TLC59116, Texas Instruments: Webcode: #1164
- [2] Shop für Farbfolien: www.modulor.de



Ansicht der bestückten Platine der LED-Uhr mit zugehörigem Bestückungsplan von der Oberseite



Ansicht der bestückten Platine der LED-Uhr mit zugehörigem Bestückungsplan von der Unterseite