

Unterstützt alle aktuellen Akku-Technologien:

NiCd, NiMH, Li-Ion, Li-Po, Pb

- 10-A-Ladestrom
- 20-A-Entladestrom
- USB-Schnittstelle
- Datenlogger
- Intelligente Akku-Erkennung



ALC 5000 Mobile Teil 6 Akku-Lade-Center

Der praktische Aufbau des ALC 5000 Mobile aus dem „ELVjournal“ 2/2007 wird fortgeführt und der Zusammenbau der Komponenten sowie der Einbau in das hochwertige Metallgehäuse beschrieben.

Montage des Lüfter-Kühlkörper-Aggregates

Besonders im Entladebetrieb entsteht Abwärme, die mit Hilfe eines Lüfter-Kühlkörper-Aggregates im ALC 5000 Mobile abgeführt wird. Alle Lade- und Entlade-Endstufen-Transistoren, der Transistor T 10 sowie die Diode D 106 werden an diesen Kühlkörper montiert, der aus zwei Profilhälften besteht.

Die beiden Hälften des Profils werden zunächst mittels der Schwalbenschwanz-Führungen zusammengefügt und danach mit einer Öffnung nach oben auf die Ar-

beitsplatte gestellt (die Fugerillen sollen zum Betrachter weisen).

Die Anschlussleitungen des Lüfters sind entsprechend Abbildung 49 vorzubereiten.

Nun wird der Lüfter oben auf den Kühlkörper gelegt und zwar so, dass der am Lüftergehäuse angebrachte Pfeil zum Kühlkörper weist (die Luft wird in das Kühlkörperinnere gedrückt). Das Zuleitungspaar des Lüfters (schwarz-rote Leitung) muss sich vorne rechts befinden (Abbildung 50).

Der Kühlkörper weist an 4 seiner Außenflächen mittig konturierte Rundnuten auf, die für die Aufnahme von M3-Schrauben

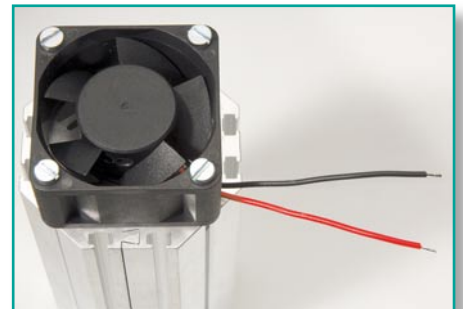


Bild 50: Korrekt platzierte Anschlussleitungen des Lüfters

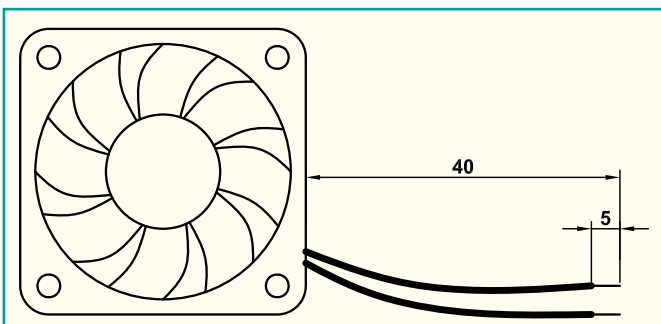


Bild 49: Vorbereiten der Anschlussleitungen des Lüfters

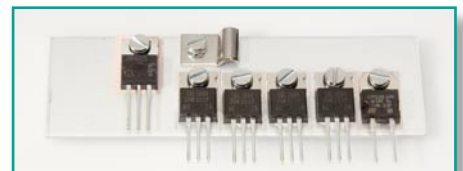


Bild 51 und 52: Vorbereitung der zu montierenden Kühlplatte

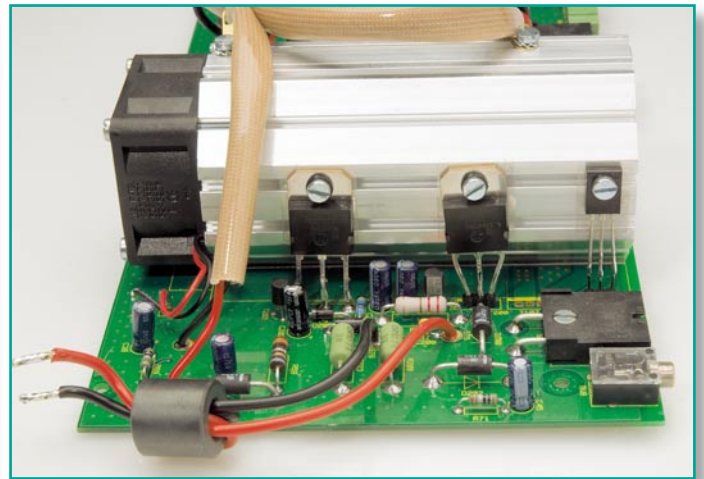
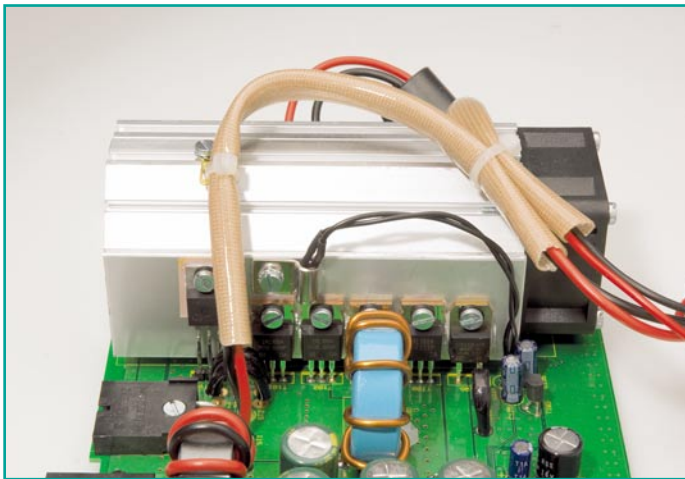


Bild 53 und 54: Am Kühlkörper montierte Bauelemente der Lade-/Entladestufe 1 und 2

ausgelegt sind und genau zu den 4 Montagebohrungen des Lüfters passen. Es werden Montageschrauben M3 x 30 mm verwendet, die jeweils durch die Montageflansche des Lüfters zu führen sind. Mittels eines Schraubendrehers dreht man die Schrauben dann mühelos fest. In die 4 Kühlkörper-Montagebohrungen der Basisplatine werden nun von unten Schrauben M3 x 6 mm mit je einer Zahnscheibe gesteckt. Auf der Bestückungsseite folgt eine Isolierplatte aus Leiterplattenmaterial. Die Schrauben werden danach mit M3-Muttern versehen, die jedoch nur mit einer Windung aufzuschrauben sind. Jetzt wird die am Kühlkörperaggregat zu montierende Kühlplatte mit den Leistungsbaulementen der Lade-/Entladestufe 1 entsprechend den Abbildungen 51 und 52 vorbereitet.

Die Transistoren T 100 bis T 103 sowie die Diode D 106 werden jeweils mit einer Glimmerscheibe versehen, die beidseitig dünn mit Wärmeleitpaste bestrichen wurde. Jeweils mittels einer Isolierbuchse und einer Schraube M3 x 8 mm werden die Komponenten an die Kühlplatte montiert, jedoch noch nicht fest verschraubt. Die Muttern an der Rückseite der Kühlplatte sind jeweils mit nur einer Windung locker aufzudrehen.

Beim Entladetransistor T 106 kommt eine Spezialisolierscheibe mit besonders geringem Wärme-Übergangswiderstand zum Einsatz. Dieser Transistor wird ebenfalls noch nicht fest verschraubt. Das

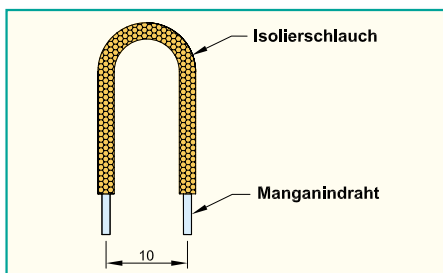


Bild 55: Hochstrom-Shunt-Widerstände aus Manganindraht

Gleiche gilt auch für die Metallschelle zur Aufnahme des Temperatursensors. Die Rückseite der Kühlplatte ist im gekennzeichneten Bereich mit ausreichend Wärmeleitpaste zu bestreichen.

Die Anschlüsse der Transistoren T 100 bis T 103 und der Diode D 106 werden von der Platinenoberseite durch die zugehörigen Platinenbohrungen geführt, aber noch nicht verlötet.

Danach ist das Kühlkörper-Lüfter-Aggregat mit dem vormontierten Lüfter voran aufzuschieben. Je 2 Muttern der Basisplatine verschwinden dabei in die unteren Nuten des Kühlkörpers und die Muttern an der Rückseite der Kühlplatte in die seitlichen Nuten des Kühlkörperaggregats. Der Kühlkörper ist so weit aufzuschieben, dass in der Endposition das hintere Ende ca. 2 mm vom Platinenrand entfernt ist (siehe Kennzeichnung im Bestückungsdruck).

Von der Platinenunterseite sind nun die 4 Befestigungsschrauben festzuziehen. Die an der Kühlplatte montierten Komponenten werden genau ausgerichtet und ebenfalls fest verschraubt.

Sehr wichtig ist ein geringer Wärme-Übergangswiderstand beim Entladetransistor T 106. Die Schraube dieses Transistors ist daher so stramm wie möglich festzuziehen.

Die Anschlüsse von T 106 sind nach dem Verschrauben an die zugehörige Sittfleine anzulöten und die übrigen Komponenten werden im An-

schluss hieran an der Platinenunterseite verlötet.

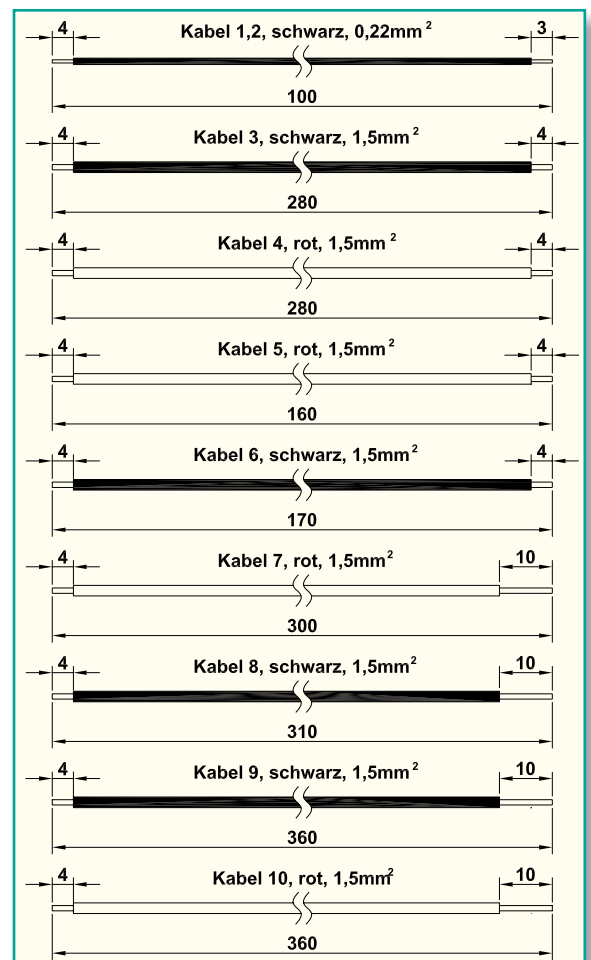


Bild 56: Konfektionierung der im ALC 5000 Mobile verwendeten Anschlussleitungen

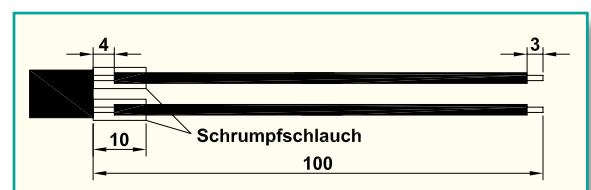


Bild 57: Verlängerung der Temperatursensor-Anschlüsse mit Leitungsabschnitten

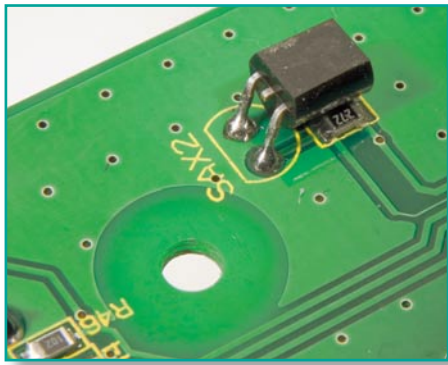


Bild 58: Anlöten des Temperatursensors an der Platinenunterseite

Die vom Lüfter kommenden Anschlussleitungen sind durch die Ösen der Lötstifte von ST 11 (schwarz) und ST 12 (rot) zu führen und sorgfältig zu verlöten.

Auf der noch freien Kühlkörperseite sind in die obere Einschubnut 3 Muttern M3 einzuschieben. Die Muttern gehören mittig über die Anschlüsse der noch zu montierenden Leistungstransistoren. Diese Bauteile (T 10, T 200, T 204) werden ebenfalls mit einer beidseitig mit Wärmeleitpaste versehenen Glimmerscheibe bestückt und jeweils mit einer Isolierbuchse (nur T 200 und T 204) und einer Schraube M3 x 6 mm fest am Kühlkörper angeschraubt. Die Anschlusspins sind danach an die zugehörigen Lötstifte anzulöten.

Es ist zweckmäßig, nun alle am Kühlkörper montierten Komponenten auf eventuelle Kurzschlüsse zum Kühlkörper hin zu überprüfen.

Abbildung 53 zeigt die am Kühlkörper montierten Bauelemente der Lade-/Entlade-Endstufe 1 und Abbildung 54 die entsprechenden Bauteile für die Endstufe 2.

Danach sind unter Beachtung der korrekten Polarität die noch fehlenden Elektrolyt-Kondensatoren C 103, C 104, C 110 und C 111 einzulöten.

Die Anschlüsse der Speicherdrossel L 100 sind von der Platinenoberseite durch die zugehörigen Bohrungen zu führen. Bevor das Verlöten der Anschlüsse an der Platinenunterseite erfolgt, ist die Spule mit einem hitzebeständigen Kabelbinder



Bild 59: Durch den Ferritkern gefädelt

festzusetzen. Nach dem Verlöten mit viel Lötzinn werden an der Platinenunterseite die überstehenden Drahtenden direkt oberhalb der Lötstellen abgeschnitten.

Die Shunt-Widerstände R 100, R 141 und R 142 sind im nächsten Arbeitsschritt aus Manganindrahtabschnitten von 37 mm Länge herzustellen (Abbildung 55).

Die Manganindrahtabschnitte werden mit 32 mm langen Glasfaser-Isolierschläuchen überzogen und entsprechend Abbildung 55 gebogen. Nach dem Einlöten in die Platine müssen jeweils 32 mm Länge des Widerstandsdrahtes wirksam bleiben.

Für den weiteren Aufbau werden Leitungsabschnitte entsprechend Abbildung 56 vorbereitet. Die Leitungsabschnitte sind entsprechend der angegebenen Längen abzuisolieren, zu verdrehen und vorzuverzinnen.

Am Kühlkörper-Temperatursensor sind danach die Leitungsabschnitte 1 und 2 anzulöten und entsprechend Abbildung 57 erfolgt am Sensor die Isolierung mit Schrumpfschlauchabschnitten.

Zur besseren thermischen Kopplung ist der Sensor an der abgeflachten Seite leicht mit Wärmeleitpaste zu bestreichen. Die Befestigung am Kühlkörper ist mit einer Metallschelle, einer Schraube M3 x 8 mm und einer Zahnscheibe vorzunehmen. Nun werden die Leitungen des Sensors verdreht, von oben durch die zugehörigen Platinenbohrungen geführt und an der Platinenunterseite verlötet.

Der zur Erfassung der Umgebungstemperatur dienende Temperatursensor SAX 2 ist an der Platinenunterseite (SMD-Bestückungsseite) wie in Abbildung 58 dargestellt anzulöten.

Die Leitungsabschnitte 3 und 4 werden

entsprechend Abbildung 59 jeweils mit 5 Windungen durch den zugehörigen Ferritkern gefädelt. Nachdem diese zur Entstörung dienende Drossel fertiggestellt ist, sind die Drahtenden der roten Leitung von oben durch die Platinenbohrungen von ST 13, ST 15 und die Drahtenden der schwarzen Leitung durch die Bohrungen von ST 14 und ST 16 zu führen. Danach erfolgt das Verlöten an der Platinenunterseite.

Bestückung der Frontplatine

Nachdem die Basisplatine fertig aufgebaut ist, erfolgt die Bestückung der Frontplatine. Auch hier sind nur noch wenige Komponenten von Hand anzulöten. Bei dieser Platine beginnen wir die Bestückung mit der Montage des großen, hinterleuchteten Displays. Die Explosionszeichnung in Abbildung 60 verdeutlicht den Aufbau des Displays und somit auch die einzelnen Montageschritte, die erforderlich sind.

Zuerst wird der Halterahmen bis zum Einrasten auf die Platine gesetzt.

Danach werden die 4 „Side-Looking-Lamps“ so eingelötet, dass jeweils die Bauelemente-Unterseite plan auf dem Halterahmen aufliegt.

Im nächsten Arbeitsschritt sind die Leitgummistreifen in die dafür vorgesehenen Schlitze des Halterahmens zu positionieren. In die Mitte des Rahmens wird nun ein weißes Stück Papier (Reflektorfolie) gelegt, gefolgt von der Reflektorscheibe, die mit der Bedruckung (Punktraster) nach unten einzusetzen ist. Des Weiteren ist unbedingt zu beachten, dass die silberbeschichtete Seite der Reflektorscheibe an der gegenüberliegenden Seite der „Side-

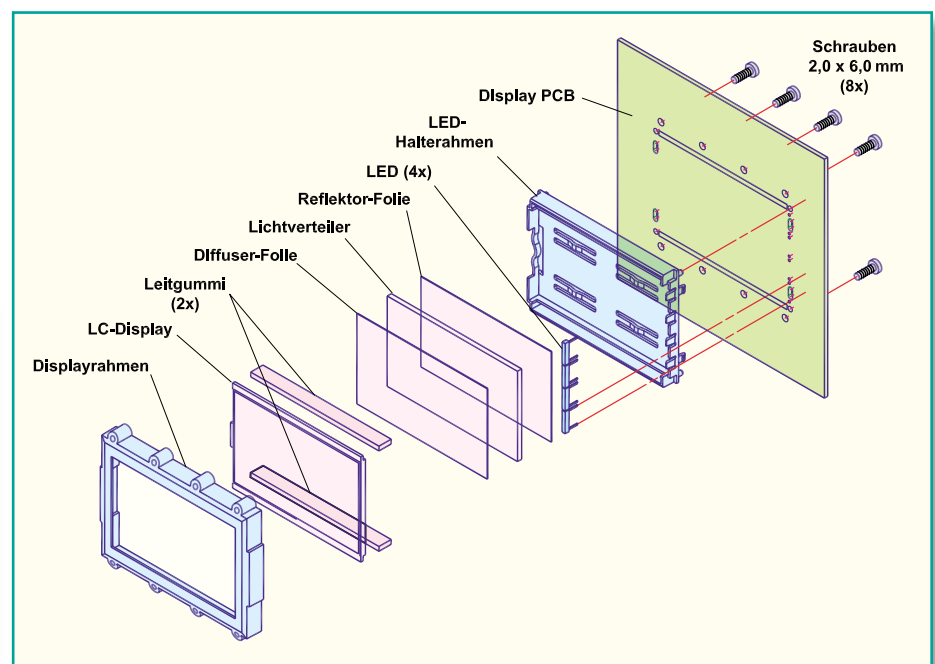


Bild 60: Aufbau und Montage des hinterleuchteten LC-Displays



Bild 61: Die Führungsnase des Inkrementalgebers (rechts) wird abgeschnitten (links).

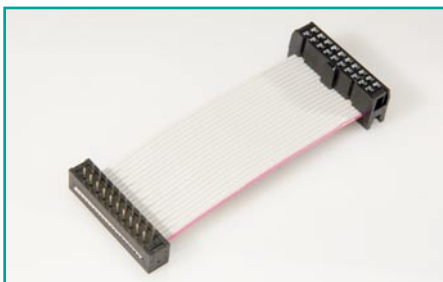


Bild 62: 20-poliges Flachbandkabel zur Verbindung der Platinen

Looking-Lamps“ liegen muss. Auf die Reflektorscheibe kommt die Diffusorfolie und darauf das Display. Zuletzt wird der Displayrahmen aufgesetzt und mit den 8 zugehörigen Schrauben verschraubt.

Die 3 Printtaster zur Bedienung des Gerätes werden nacheinander eingesetzt und an der Platinenunterseite verlötet. Gleich im Anschluss hieran sind die zugehörigen Tastkappen aufzupressen.

Danach werden der Elko C 510 in liegender Position (unter Beachtung der korrekten Polarität) und der Quarz Q 500 eingelötet.

Beim Drehimpulsgeber (Inkrementalgeber) ist vor dem Einbau eine kleine Führungsnase (siehe Abbildung 61) mit einem scharfen Seitenschneider abzutrennen und die Achse ist auf 6 mm Länge zu kürzen. Danach wird das Bauteil plan auf die Platine gesetzt und sorgfältig verlötet.

Die Verbindung der Buchsenplatine mit der Frontplatine erfolgt mit einem 20-poligen Flachbandkabel (Abbildung 62). Dieses Kabel wird fertig konfektioniert geliefert und ist bereits werkseitig mit einem 20-poligen Leiterplattenverbinder und einem 20-poligen Flachbandkabel-Steckverbinder ausgestattet. Die Stifte des Flachbandkabel-Leiterplattenverbinders sind von der Platinenrückseite durch die zugehörigen Bohrungen zu führen und so zu verlöten, dass der Verbinder plan aufliegt. Die korrekte Einbaurichtung ist in der Abbildung der Leiterplatte von der SMD-Seite zu sehen.

Stückliste: Akku-Lade-Center ALC 5000 Mobile Displayeinheit

Widerstände:

33 Ω /SMD/0805	R501–R504
1 k Ω /SMD/0805	R505, R517–R520
2,2 k Ω /SMD/0805	R514–R516
22 k Ω /SMD/0805	R500
82 k Ω /SMD/0805	R507
100 k Ω /SMD/0805	R508–R512

Kondensatoren:

22 pF/SMD/0805	C501, C502
4,7 nF/SMD/0805	C503, C504
100 nF/SMD/0805.....	C500, C505–C509
100 μ F/16 V	C510

Halbleiter:

ELV06548	IC500
BC848C	T500
Side-Looking-Lamp, Grün	
.....	D501–D504
LED, SMD, Rot, low current	D505
LED, SMD, Grün,	
low current	D506–D508
LC-Display IS13168E01.....	LCD500

Sonstiges:

Quarz, 4,194304 MHz, HC49U4.....	Q500
Inkrementalgeber	DR500
Alu-Drehknopf mit Steckensatz,	
28 mm	DR500
Mini-Drucktaster, B3F-4050,	
1 x ein.....	TA500–TA502
Tastkappe, 10 mm,	
Grau	TA500–TA502
Leiterplattenverbinder,	
20-polig	ST500
1 LCD-Rahmen	
2 Leitummis	
1 Diffusorfolie	
1 Lichtverteilterplatte, bedruckt	
1 Reflektorfolie	
1 LCD-Grundrahmen	
8 Kunststoffschrauben, 2,5 x 8 mm	
1 Pfostenverbinder, 20-polig	
8 cm Flachbandkabel, 1,27 mm,	
20-adrig	

Bestückung der USB-Platine

Bei der USB-Platine sind alle elektronischen Komponenten bereits werkseitig vorbestückt. Die verbleibenden Arbeiten stellen somit keine große Herausforderung mehr dar.

Zur Montage des USB-Moduls an die Innenseite der Gehäuserückwand dienen zwei Metallwinkel, die mit Schrauben M3 x 6 mm, Zahnscheiben und Muttern auf die Platine montiert werden, wie auch



Bild 63: 4-poliges Flachbandkabel

auf dem Platinenfoto zu sehen ist.

Ein werkseitig bereits mit Stecker vor-konfektioniertes, 4-poliges Flachbandkabel (Abbildung 63) dient zum Anschluss des USB-Moduls an die Basisplatine. Abbildung 64 zeigt im Detail, wie dieses Kabel an die Platine anzuschließen ist. Damit es durch Bewegungen nicht leicht zum Kabelbruch an den Lötstellen kommen kann, sollte eine zusätzliche Sicherung mit Heißkleber entsprechend Abbildung 65 vorgenommen werden.

Damit sind nun alle Leiterplatten des ALC 5000 Mobile fertig bestückt.

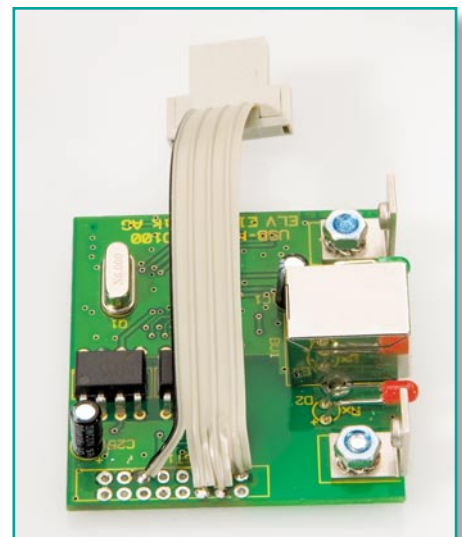


Bild 64: Anschluss des Flachbandkabels an die Platine

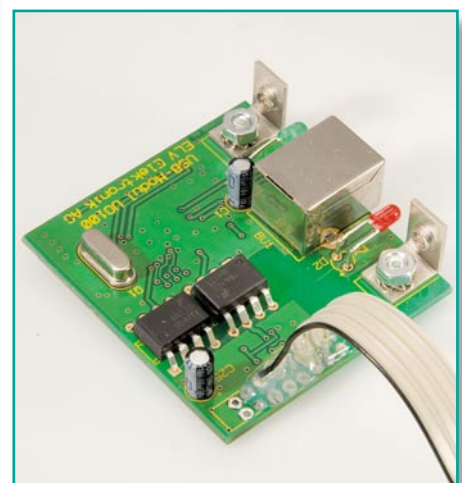
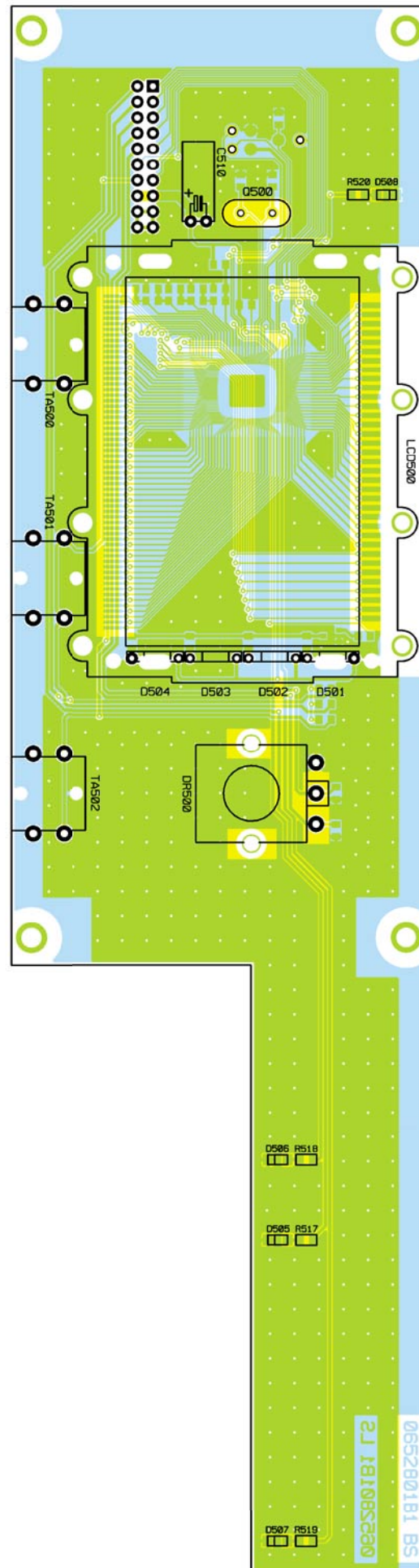
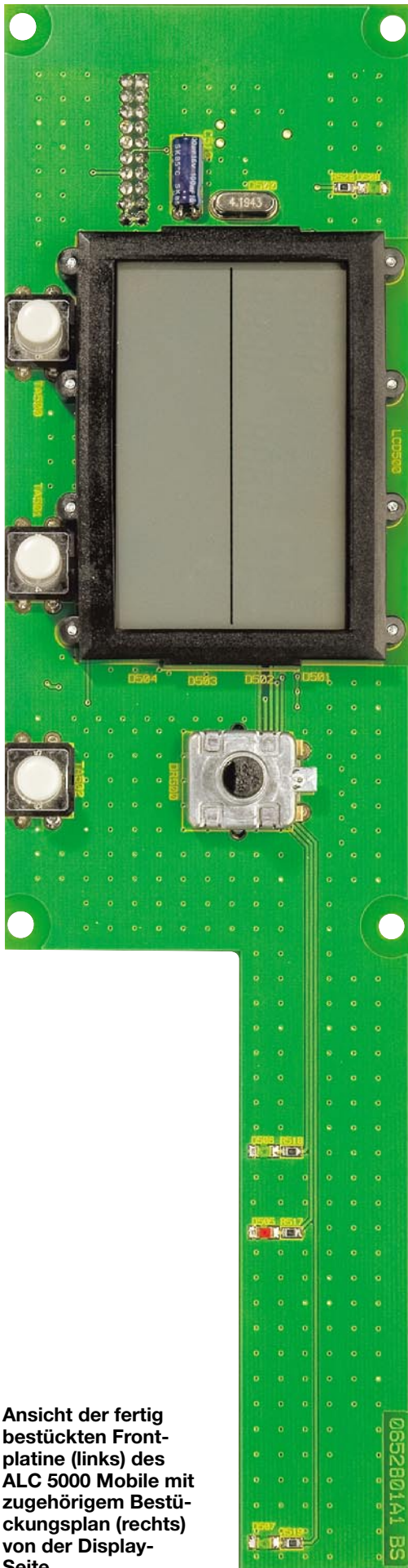
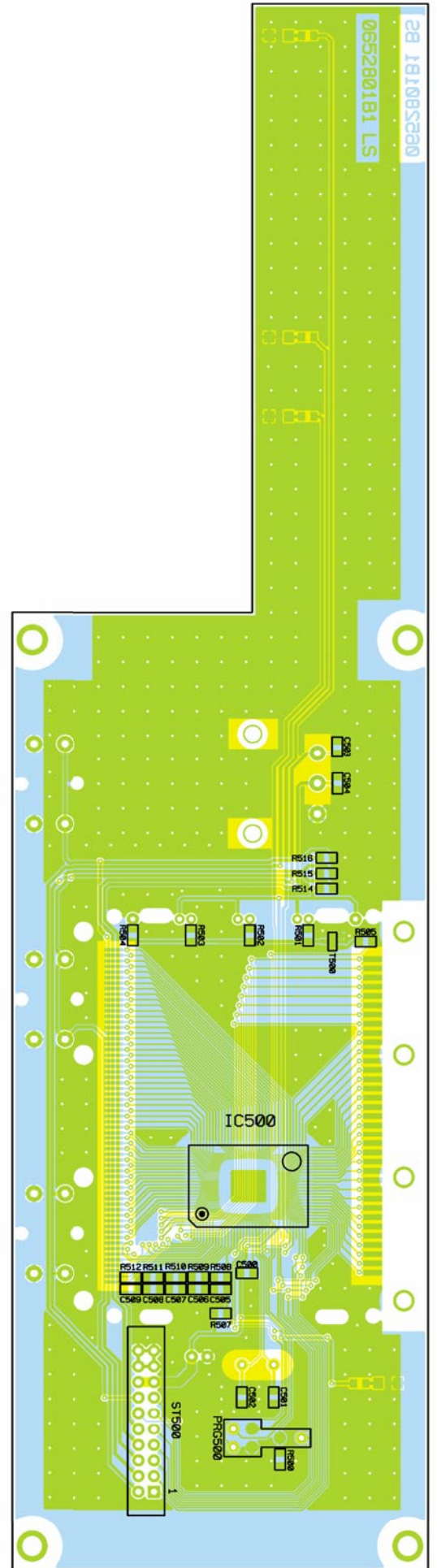
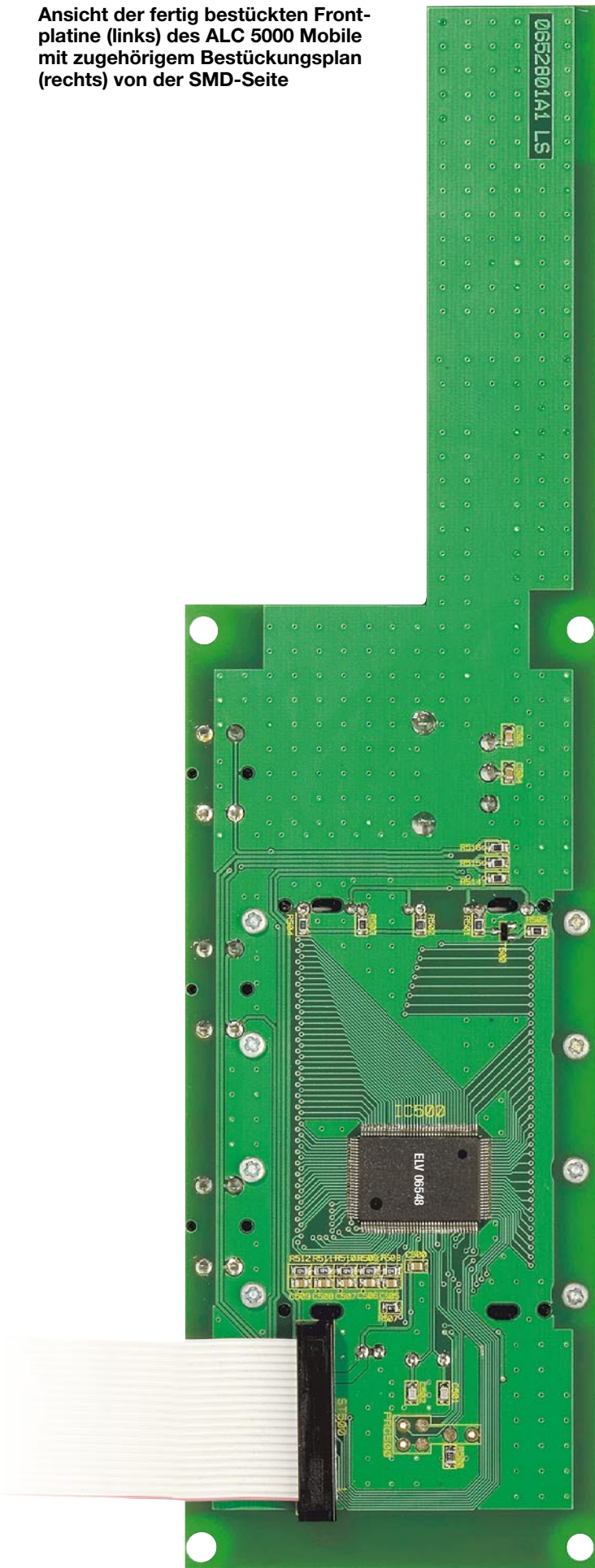


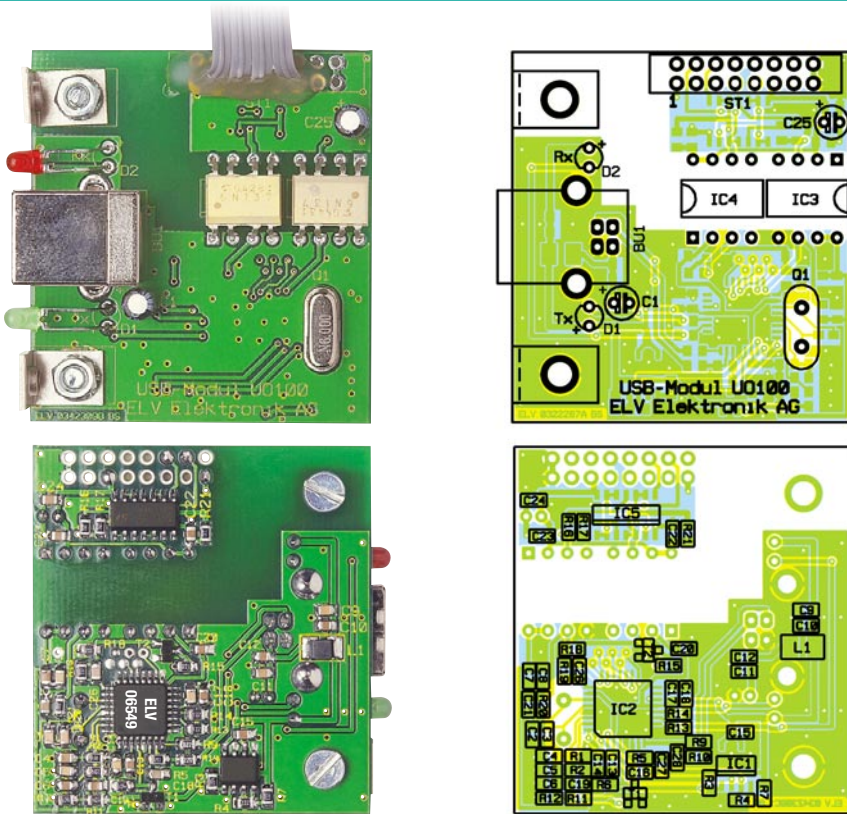
Bild 65: Sicherung des Flachbandkabels mit Heißkleber



Ansicht der fertig bestückten Frontplatte (links) des ALC 5000 Mobile mit zugehörigem Bestückungsplan (rechts) von der Display-Seite

Ansicht der fertig bestückten Frontplatte (links) des ALC 5000 Mobile mit zugehörigem Bestückungsplan (rechts) von der SMD-Seite





USB-Platine mit Bestückungsplan, oben von der Platinenoberseite, unten von der SMD-Seite

Zusammenbau des ALC 5000 Mobile

Ein wesentlicher Teil der Arbeiten zum Aufbau des ALC 5000 Mobile ist mit der Bestückung von allen Leiterplatten erledigt. Für den Zusammenbau der Komponenten wenden wir uns nun wieder der Basisplatine zu, wo im nächsten Arbeitsschritt die Verkabelung zu den Lade-/Entladebuchsen herzustellen ist. Dazu werden die konfektionierten und bisher noch nicht verwendeten Leitungsabschnitte (Abbildung 56) benötigt.

Kabel Nummer 9 ist von der Platinenoberseite mit dem 4 mm abisolierten Ende durch die Bohrung an ST 2 und Kabel Nummer 10 entsprechend durch die Bohrung von ST 1 zu führen. Nach dem Verlöten an der Platinenunterseite wird über diese beiden Leitungen ein 17 cm langer, hitzebeständiger Isolierschlauch aus Glasfasergewebe geschoben.

Die Kabel Nummer 7 und Nummer 8

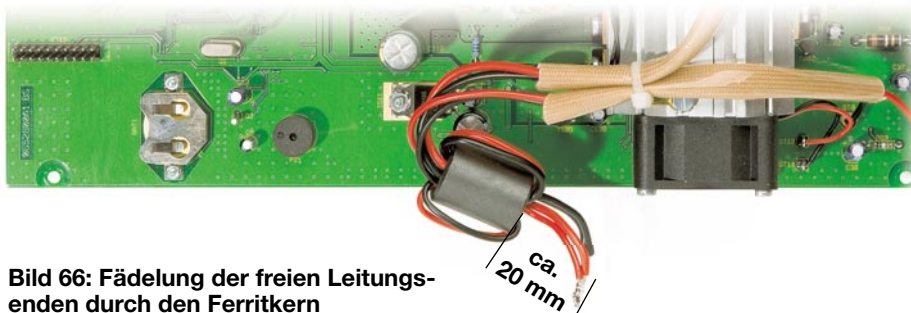


Bild 66: Fädelerung der freien Leitungsenden durch den Ferritkern

werden mit dem 4 mm abisolierten Ende durch die Platinenbohrungen ST 7 (rot) und ST 8 (schwarz) geführt und ebenfalls sorgfältig an der Platinenunterseite verlötet. Über diese Leitungsabschnitte ist dann ein 12 cm langer Isolierschlauch aus Glasfasergewebe zu ziehen.

Die 4 freien Leitungsenden sind nun jeweils mit einer Windung so durch einen 25 mm langen Ferritkern zu fädeln, dass vom Leitungsende bis zum Ferritkern ein Abstand von ca. 20 mm entsteht (Abbildung 66).

Zur Fixierung der Kabel am Kühlkörper dienen Lötösen, die mit Schrauben M3 x 5 mm, Zahnscheibe und Muttern entsprechend der Abbildung 67 auf den Kühlkörper zu montieren sind. An diese Lötösen sind dann mit Hilfe von 2 Kabelbindern die Ausgangsleitungen zu befestigen.

Im nächsten Arbeitsschritt wird Leitung Nummer 5 an Platinenanschlusspunkt ST 5 und Leitung Nummer 6 an Platinenanschlusspunkt ST 6 angeschlossen. Die frei-

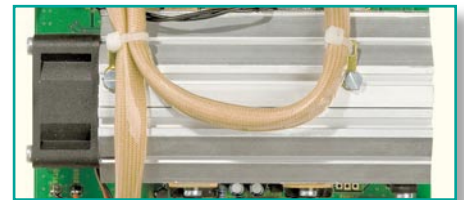


Bild 67: Fixierung der Kabel am Kühlkörper

en Leitungsenden sind danach mit jeweils einer Windung durch einen 16,5 mm langen Ferritkern zu fädeln. Dieser Ferritkern sollte dabei so positioniert sein, dass auch hier ein Abstand von ca. 20 mm, gemessen vom Leitungsende bis zum Ferritkern, entsteht.

Kommen wir nun zum Einbau der Komponenten in das Gehäuse. Dazu werden zuerst die Gehäusefußmodule mit Schrauben M3 x 16 mm montiert und im vorderen Bereich des Gehäuses der Aufstellbügel entsprechend Abbildung 68 und 69 eingerastet. Nach dem Verschrauben werden die selbstklebenden GummifüÙe in die Fußmodule eingeklebt.

Mit Schrauben M3 x 5 mm ist danach die Frontplatine an das Gehäuseunterteil zu befestigen, wie in Abbildung 70 zu sehen ist.

Jetzt wird die große Basisplatine (Abbildung 71) eingesetzt und mit 4 Muttern M3 sowie mit einer Schraube M3 x 5 mm fest verschraubt. Damit die Schrauben und die Muttern sich nicht versehentlich lösen können, sollte eine zusätzliche Sicherung mit Lack erfolgen.

Das Alu-Frontprofil wird danach mit den Sicherheits-Ausgangsbuchsen und den Gehäusegriffen bestückt. Zur Griffbefestigung dienen Schrauben M4 x 6 mm, die zuvor je mit einer Zahnscheibe zu bestücken sind. Die Ausgangsleitungen werden entsprechend Tabelle 3 an die Sicherheitsbuchsen des Frontplattenprofils angelötet (Abbildungen 72 und 73). Dabei ist ein Lötkolben mit großer Lötspitze zu verwenden. Um die Lötzeit kurz zu halten,

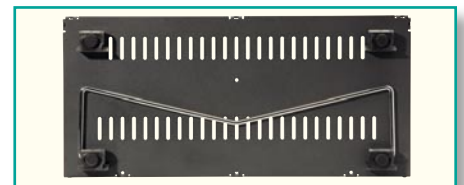


Bild 68 und 69: Montage der Gehäusefußmodule

Tabelle 3: Zuordnung der Ausgangsleitungen zu den Ausgangsbuchsen und zu den Platinenanschlusspunkten

Ausgangsbuchse	Kabel-Nr.	Kabelfarbe	Platinenanschluss
Kanal 1 (Plus)	7, 10	Rot	ST 1, ST 7
Kanal 1 (Minus)	8, 9	Schwarz	ST 2, ST 8
Kanal 2 (Plus)	5	Rot	ST 5
Kanal 2 (Minus)	6	Schwarz	ST 6

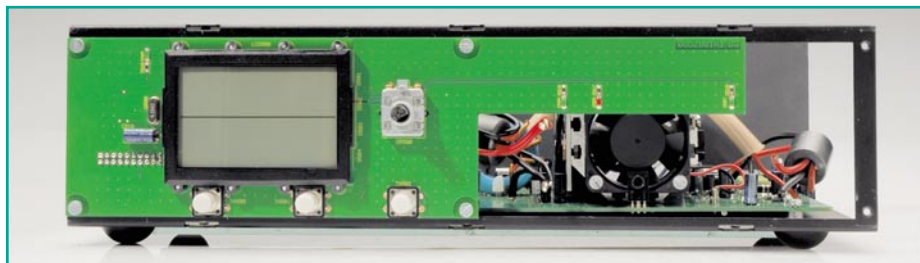


Bild 70: Befestigung der Frontplatine an das Gehäuseunterteil

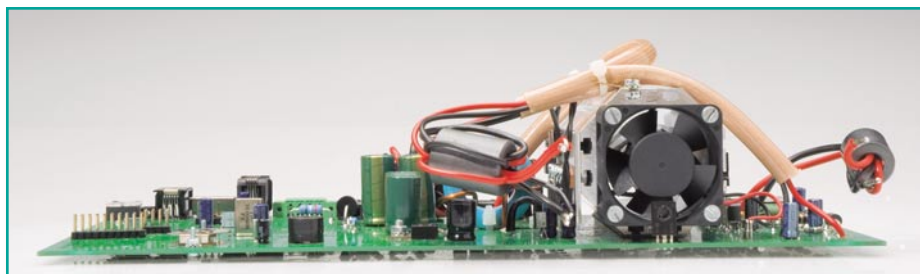


Bild 71: Fertige Basisplatine

sollte der LötKolben möglichst auf eine hohe Temperatur eingestellt sein. Wirkt die Hitze zu lange auf die Buchsen ein, kann es zur Deformierung des Kunststoffes kommen.

Danach erfolgt die Befestigung des Frontprofils am Gehäuseunterteil mit 6 Senkkopfschrauben M3 x 6 mm. Auf die Achse des Drehimpulsgebers ist gleich am

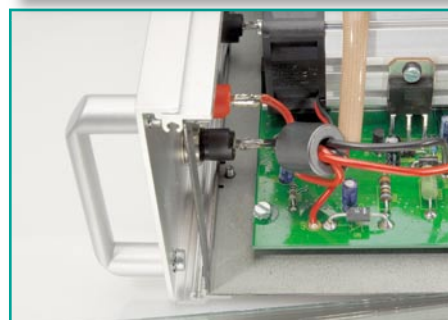
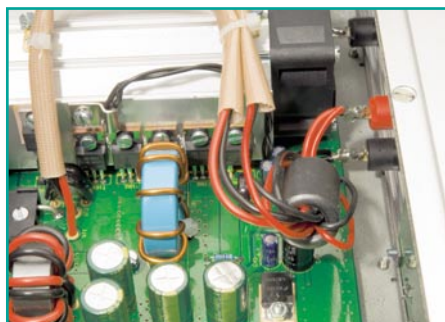


Bild 72 und 73: Anlöten der Ausgangsleitungen an die Sicherheitsbuchsen

Anschluss der Drehknopf aufzupressen (Abbildung 74).

Der Flachbandkabel-Steckverbinder der Frontplatine wird mit der Stiftleiste ST 10 der Basisplatine verbunden.



Bild 74: Fertig montiertes Frontprofil

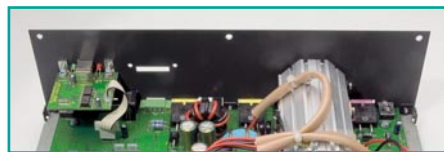


Bild 75: Montierte Rückwand am Gehäuseunterteil mit USB-Modul



Bild 76: Verbindung von USB-Modul und Steckverbinder

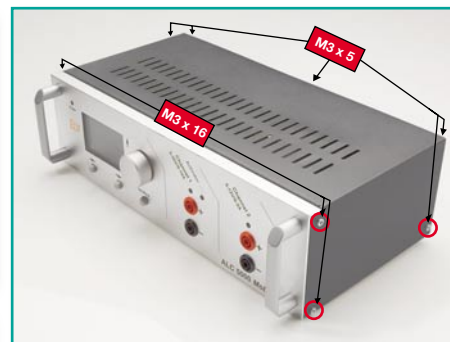


Bild 77: Fertig verschraubtes Gerät

Das bereits fertig bestückte USB-Modul ist mit 2 Inbusschrauben M3 x 5 mm von der Innenseite an die Gehäuserückwand zu schrauben. Drei weitere Inbusschrauben dienen dann zur Montage der Rückwand am Gehäuseunterteil, wie in Abbildung 75 gezeigt. Der vom USB-Modul kommende Steckverbinder ist, wie in Abbildung 76 zu sehen, mit ST 9 der Basisplatine zu verbinden.

Die Pufferbatterie der Echtzeituhr wird in den Platinenbatteriehalter eingeschoben und die Sicherungshalter an der Geräterückseite sind mit den zugehörigen Kfz-Sicherungen zu bestücken.

Das Gehäuseoberteil ist im hinteren Bereich mit 5 Inbusschrauben M3 x 5 mm und im Bereich des Frontprofils mit 4 Inbusschrauben M3 x 14 mm zu verschrauben (Abbildung 77). Der praktische Aufbau ist damit abgeschlossen.

Blieben nur noch der softwaregesteuerte Abgleich der einzelnen Kanäle und Funktionen, der in der Bauanleitung, die jedem Bausatz beiliegt, detailliert beschrieben wird.

Abgleich

Zum Abgleich sind keine Einstellungen innerhalb des Gerätes erforderlich, da sämtliche Abgleichschritte über die Software des Gerätes menügesteuert durchgeführt werden. Des Weiteren werden zum Abgleich nur Standard-Messgeräte benötigt.

Folgendes wird benötigt:

- **stabilisiertes Netzgerät mit folgenden Einstellmöglichkeiten:**
3 V ($\pm 0,1$ V) und 2 A
10 V ($\pm 0,1$ V)
14 V ($\pm 0,05$ V)
15 V ($\pm 0,1$ V)
28 V ($\pm 0,1$ V).
- **Multimeter**
10-A-Messbereich und 1 mA Auflösung
- **Akku-Pack mit 2 bis 4 Zellen**
Mindestbelastbarkeit 8 A Lade-/Entladestrom.

Dem Betrieb des ALC 5000 Mobile steht nach dem Abgleich nichts mehr entgegen. 