

## 4.2 Aufbau des TFH-Core ONE

Für den Einsatz des CC03ers in unserem Lehrgang haben wir für diesen eine optimale Arbeitsumgebung in Form einer kleinen Experimental-Platine entwickelt, auf der sich zusätzlich noch weitere interessante Komponenten befinden, die in keinem modernen Mikrocontroller-System fehlen dürfen: das **Kernmodul #(TFH-Core ONE)#**, Abb.4.2.1:

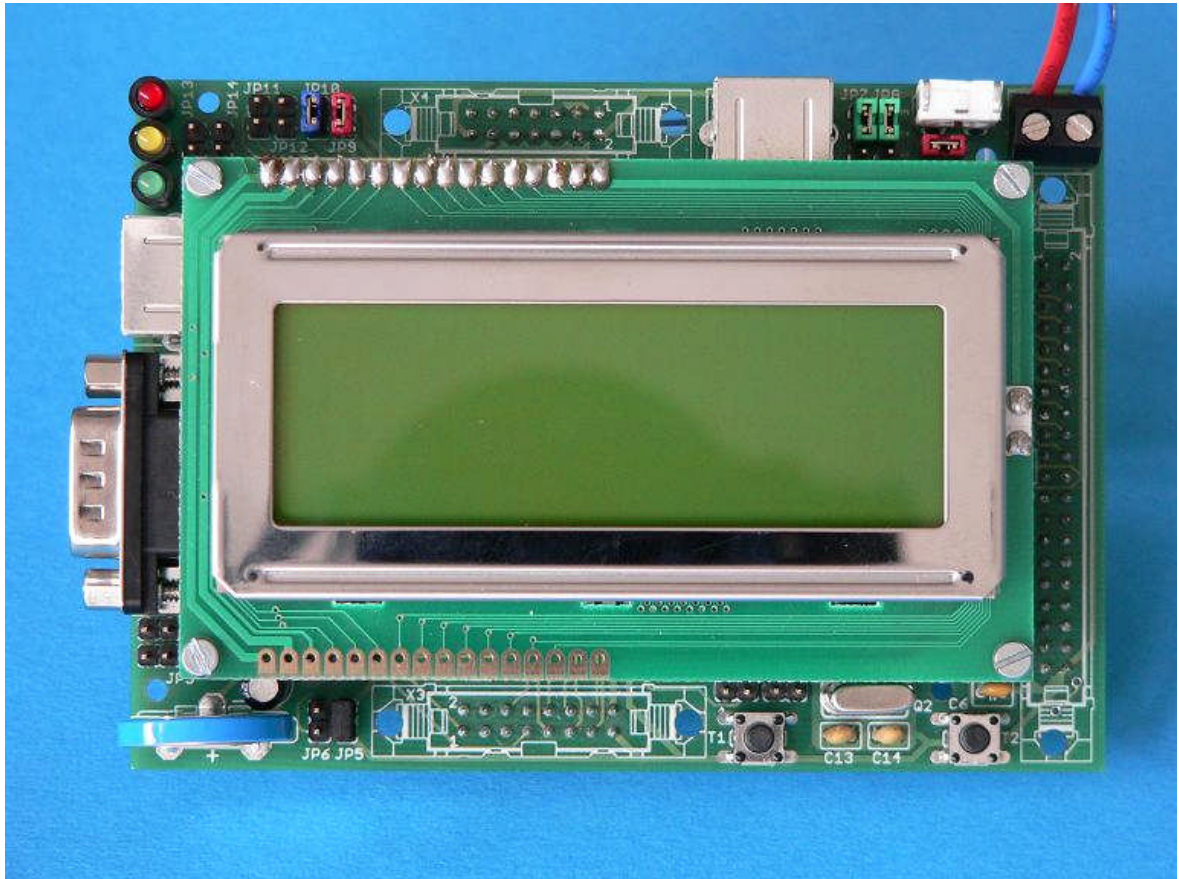
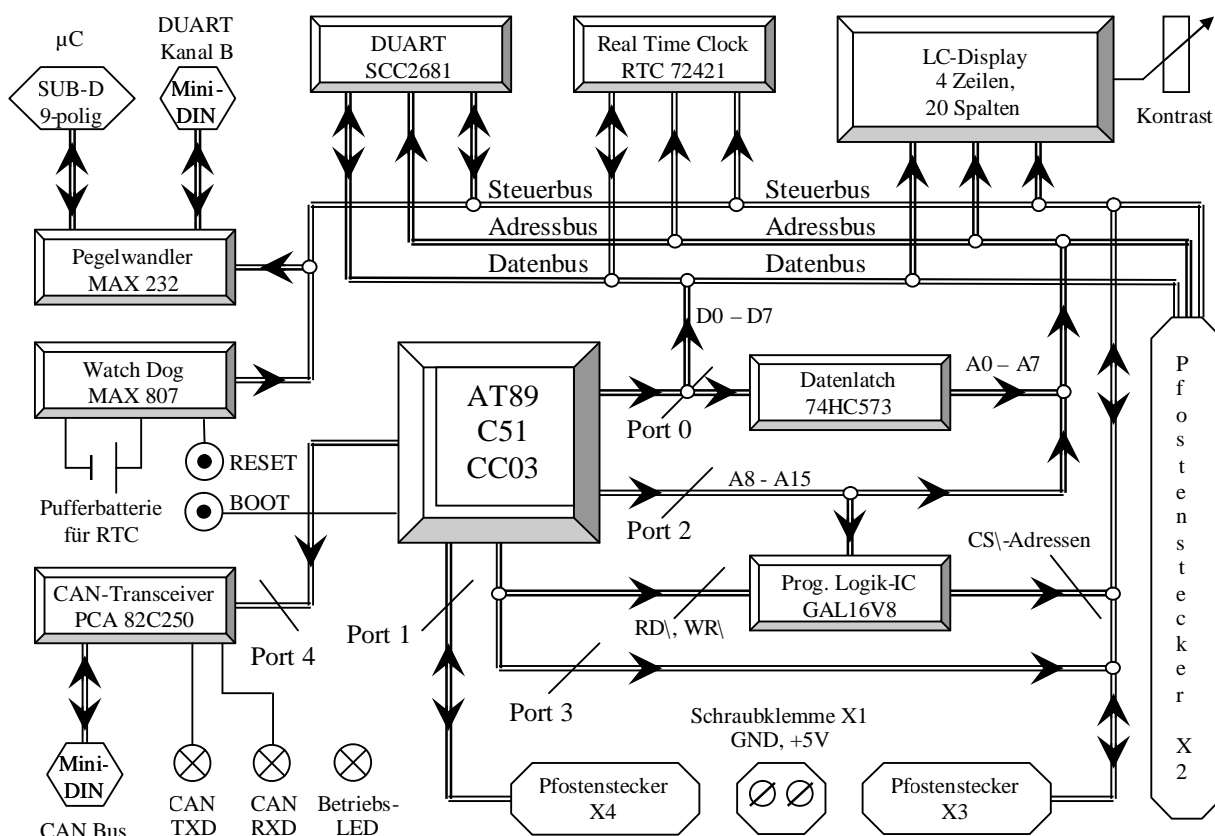


Abb.4.2.1: Der TFH-Core ONE

Die Abb.4.2.2 zeigt das Blockschaltbild dieses Boards und in der Tab.4.2.1 sind dessen wesentliche Kenndaten aufgeführt.



**Abb.4.2.2: Das Blockschaltbild des TFH-Core ONE**

- **8051er-Mikrocontroller: AT89C51CC03**
- **Real Time Clock (RTC 72421):**
  - Zeit: Stunden, Minuten, Sekunden
  - Datum: Tag, Monat, Jahr, Wochentag, Woche
  - Interrupt-Auslösung zu verschiedenen Zeiten
  - Batterie-gepuffert
- **Doppelter UART Baustein (DUART SCC2681):**
  - zwei zusätzliche serielle asynchrone UART-Schnittstellen
  - TTL- und/oder RS232-Pegel
- **Alphanumerisches LC-Display:**
  - 4 Zeilen mit je 20 Spalten, also 80 Zeichen Anzeigeumfang
  - Kontrastregel-Trimmer
  - Umfangreicher Zeichensatz; eigene Zeichen definierbar

- **Überwachungsbaustein (Supervisory Circuit, Watch Dog MAX807):**
  - Power ON-, manueller, Brown Out – Reset
  - Watchdog
  - Umschaltung auf Batterie-Pufferung für RTC
  - Chip-Select-Sperrung bei Betriebsspannungszusammenbruch
  - Spannungsüberwachung (Warngrenze)
- **Weitere Peripherie-Baugruppen:**
  - Referenzspannungsgeber für A/D-Wandler
  - CAN-Buskoppelstufe
  - Chip-Select-Dekoder mit 4 freien Chip-Select Signalen
  - Anzeige- und Überwachungs-LEDs für verschiedene Signale
- **Sonstiges:**
  - Schnittstellen-Signale auf DSUB- bzw. Mini-DIN-Buchsen geführt
  - Alle anderen wesentlichen Signale auf Pfostensteckverbinder geführt
  - Karten-Format: 116 mm\* 82 mm
  - Spannungsversorgung: +5 V-, max. 350 mA.

**Tab.4.2.1: Die Kenndaten des TFH-Core ONE****WICHTIG****DIE VORTEILE DES TFH-CORE ONE**

Da der TFH-Core ONE wie ein „großer IC“ konzipiert worden ist (mit den „Anschlußstacheln“ nach unten geführt), ergibt sich für den Anwender der große Vorteil, dass sich dieses Modul sehr leicht in eigenen Applikationen einsetzen lässt: man konzipiert einfach das benötigte Motherboard für seine Anwendung mit allen noch notwendigen (Zusatz)Baugruppen und setzt anschließend einfach den TFH-Core ONE ein.

Man erreicht somit einerseits eine große Flexibilität bei seinen eigenen Entwicklungen, andererseits sind diese sehr schnell realisiert, da man sofort auf ein kompaktes, leistungsfähiges und funktionierendes Mikrocontroller-Kernmodul zurückgreifen kann. Lange Entwicklungs- und Testzeiten werden dadurch erheblich reduziert.

Genau das werden wir daher in den nächsten Lehrbriefen auch durchführen, wenn wir ein leistungsfähiges Basis-Board für den TFH-Core ONE entwerfen.

Aber zuerst einmal müssen wir den TFH-Core ONE aufbauen und in Betrieb nehmen. Die komplette Systemdokumentation zu dieser Baugruppe (mit Stückteilliste und Bestückungsplan) finden Sie auf unserer Begleit-CD unter 'Systemdokumentationen' und die **Abb.4.2.3** zeigt den zugehörigen Schaltplan:

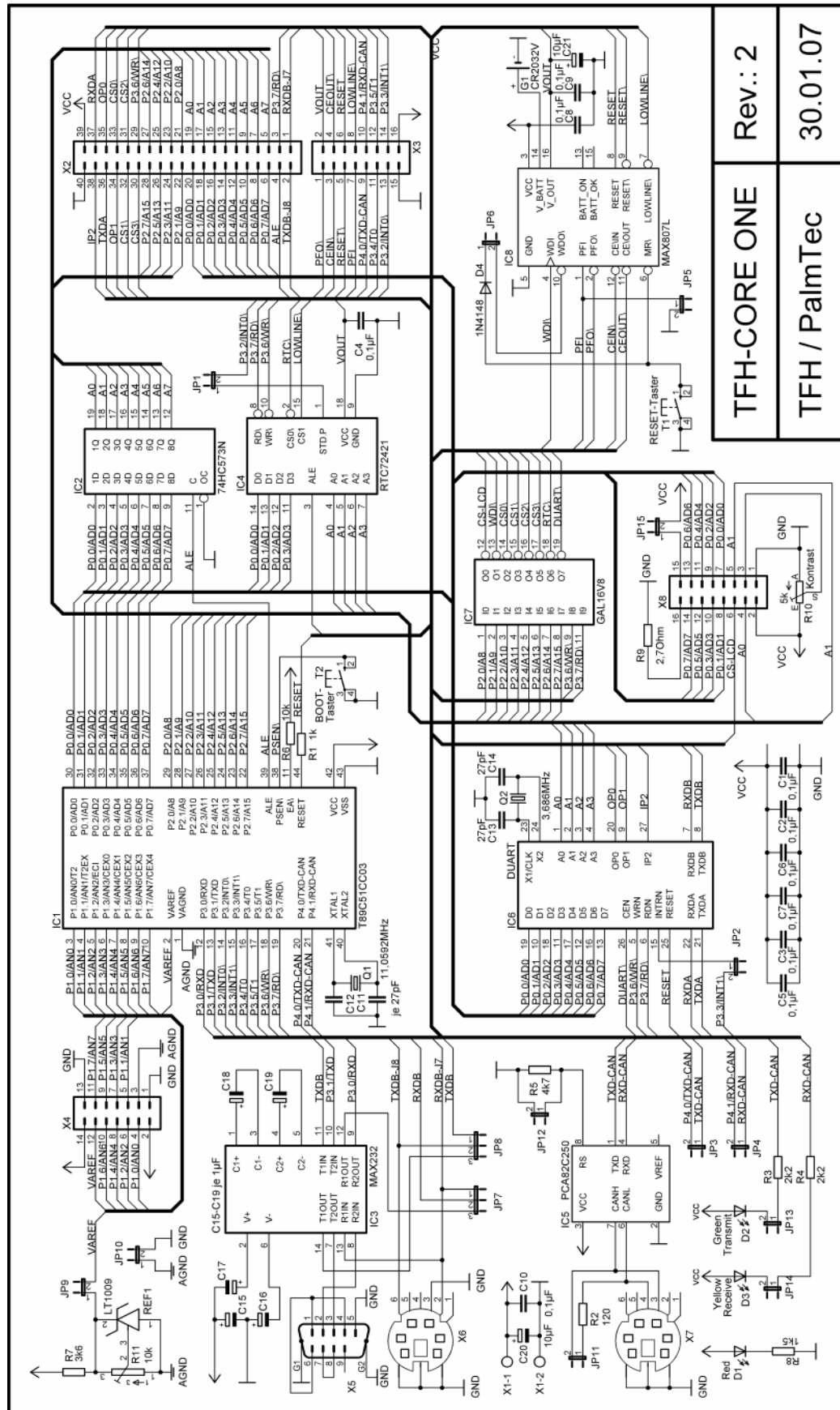


Abb.4.2.3: Der Schaltplan des TFH-Core ONE

Haben Sie den TFH-Core ONE als unbestückte Platine mit separaten Bauteilen erworben (und nicht als fertig aufgebautes und gestestetes Modul), so müssen Sie jetzt noch einiges selber erledigen.

**SEHR  
WICHTIG**

Haben Sie ein fertiges Board gekauft, so fahren Sie bitte mit Kapitel 4.3 fort.

**Beachten Sie aber unbedingt die Hinweise zum Anschluß der Betriebsspannung unter Punkt 6) !!**

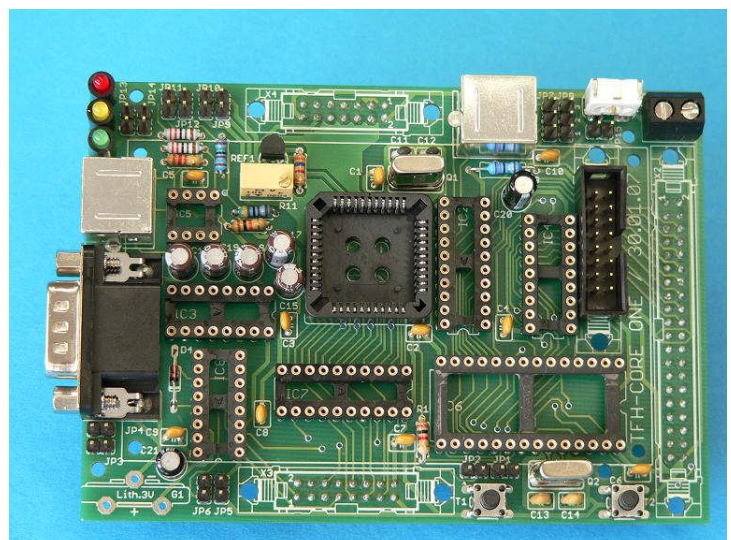
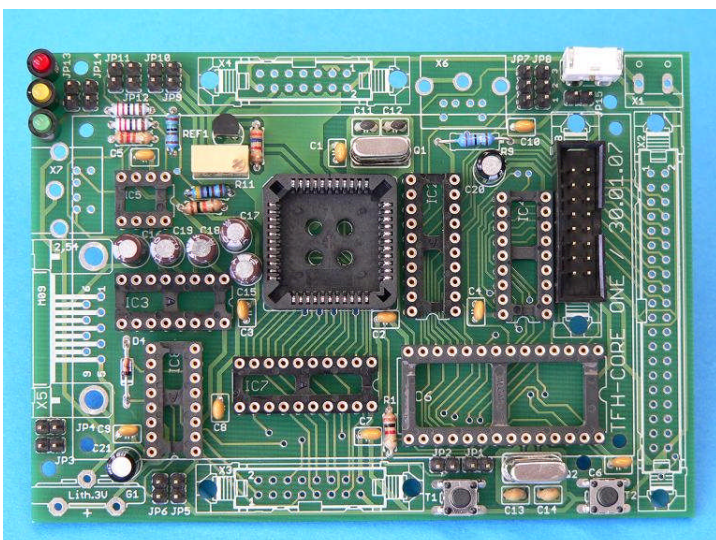
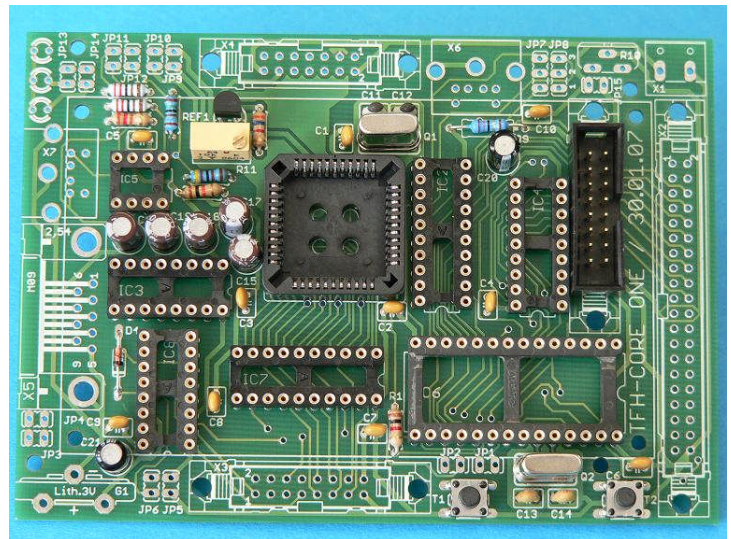
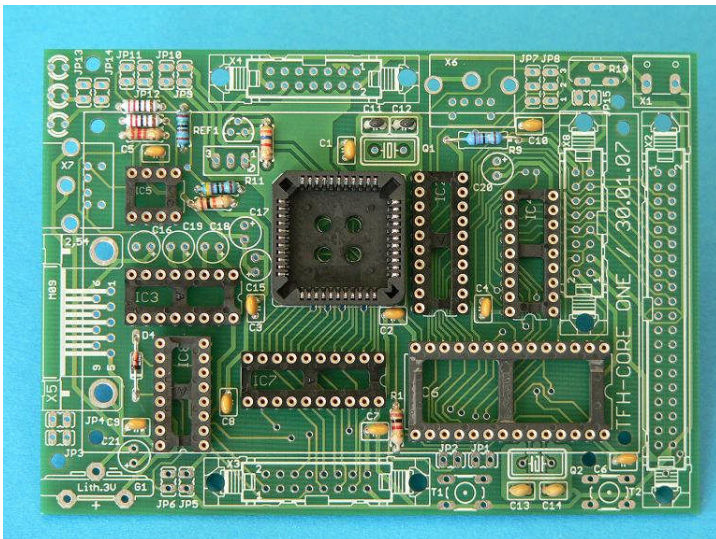
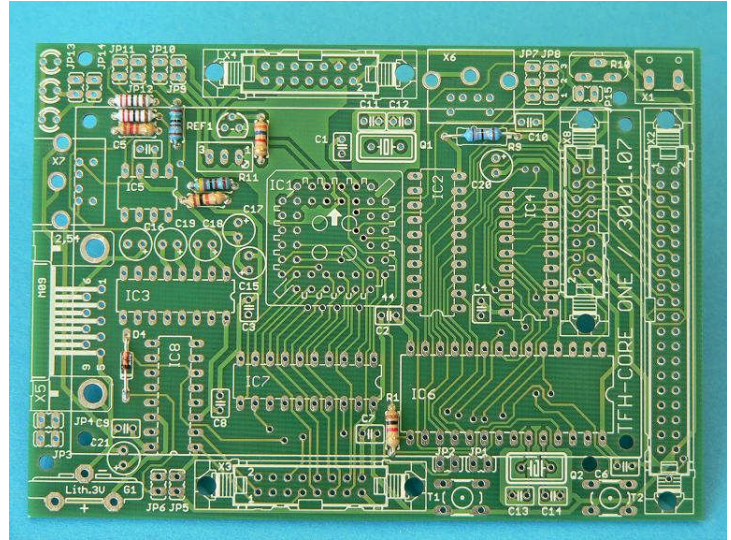
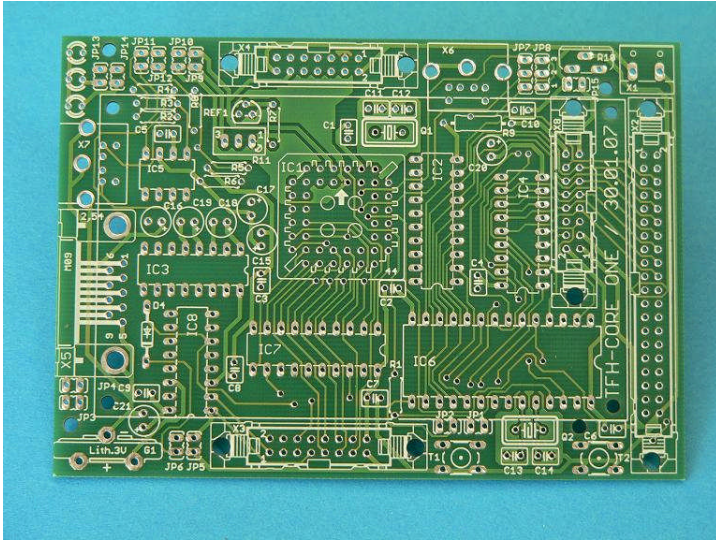
**WICHTIG****PRAKTISCHE FÄHIGKEITEN**

Sie sollten für die nachfolgenden Schritte schon über einige praktische Lötverfahren beim Bestücken von Leiterplatten verfügen !

An das Bestücken selber werden keine besonderen Anforderungen gestellt, da wir bewusst auf SMD-Bauteile verzichtet haben. Das Board wird dadurch zwar etwas größer, die gesamte Löttechnik ist dafür aber einfacher handhabbar.

Beachten Sie beim Bestücken daher die folgenden Punkte, **Abb.4.2.4:**



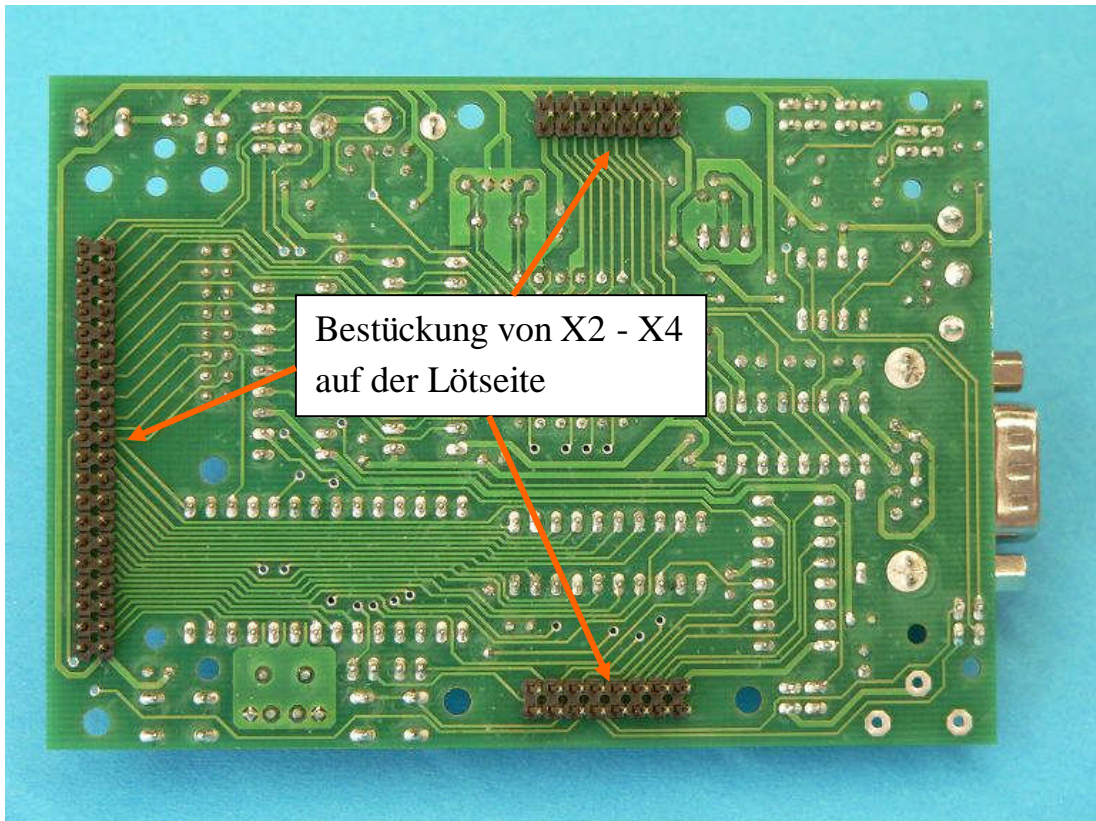


**Abb.4.2.4: Schritt für Schritt zum Hardware-Glück !**



- 1) Beginnen Sie die Bestückung mit den flachsten Bauteilen, also mit den Widerständen und den Dioden.  
Sehr hilfreich ist hierbei eine so genannte Biegelehre zum Abknicken der Bauteilanschlüsse auf das entsprechende Rastermaß.
- 2) **Und nun ganz wichtig:**  
Da es sich beim TFH-Core ONE um ein Lern- und Experimental-Board handelt, empfehlen wir Ihnen dringendst, **alle** IC's (außer dem Referenzspannungs-IC, REF1) zu sockeln !  
So können Sie im Fehlerfall die Chips schnell und unproblematisch wechseln.  
Löten Sie also jetzt die IC-Sockel ein; auf die richtige Ausrichtung achten !  
Bestücken Sie aber noch keinen einzigen IC !
- 3) Dann folgen die höheren Bauteile: Keramikkondensatoren, LED, Taster, Jumper, Referenzspannungs-IC, Schraubklemmen, Potentiometer, Trimpotiometer, Elkos und Quarze.
- 4) Bestücken Sie anschließend den DSUB-Stecker, die Mini-DIN-Buchsen und den Wannenstecker X8 für die Verbindung zum LC-Display.
- 5) **Und nun ganz wichtig:**  
Damit Sie den TFH-Core ONE auch (später) wie „einen großen IC“ verwenden können, werden die 2-reihigen Stiftleisten X2 - X4 **auf der Lötseite bestückt** und **auf der Bestückungsseite gelötet**, so dass die Stifte nach unten zeigen, **Abb.4.2.5:**

**WICHTIG**



**Abb.4.2.5: Die Bestückung der Stiftleisten X2 - X4 auf der Lötseite**

- 6) Jetzt kommt ein wichtiger **Zwischen-Test: Das erstmalige Anlegen der Betriebsspannung !**

Setzen Sie bitte noch keinen IC ein !

Fügen Sie zuvor in die Betriebsspannungs-Zuleitung ein Amperemeter ein !

### WICHTIG

#### **DAS ANLEGEN DER BETRIEBSSPANNUNG**

Achten Sie **VOR dem Einschalten der Spannung** unbedingt auf drei wesentliche Punkte: denn aus Platzgründen und damit Sie den TFH-Core ONE später einmal in Eigenentwicklungen wie einen „großen IC“ einsetzen können, besitzt der TFH-Core ONE einige wichtige Schutzbauteile **nicht**:

- 1) Der TFH-Core ONE besitzt **KEINEN Spannungsstabilisator**: achten Sie also unbedingt darauf, dass die Speisespannung genau +5 V beträgt !  
Eine höhere Spannung führt zum Schaden !
- 2) Der TFH-Core ONE besitzt **KEINE Verpolschutzdiode**: achten Sie daher unbedingt auf die richtige Polung der angelegten Spannung !  
Eine Verpolung der Spannung führt zum Schaden !



3) Auf dem TFH-Core ONE befindet sich ebenfalls aus Platzgründen **KEINE Sicherung** ! Beim falschen Einbau von Bauteilen kann der Strom daher unzulässig hoch ansteigen und so auch zu einem Schaden führen !

#### Hinweise:

Diese zuvor erwähnten drei Sicherheitsregeln gelten insbesondere dann, wenn Sie den TFH-Core ONE in eigenen Applikationen einsetzen.

Sie sollten in diesem Fall als zusätzliche externe Beschaltung mindestens eine Verpolschutzdiode, einen Festspannungsregler und eine Feinsicherung vorsehen.

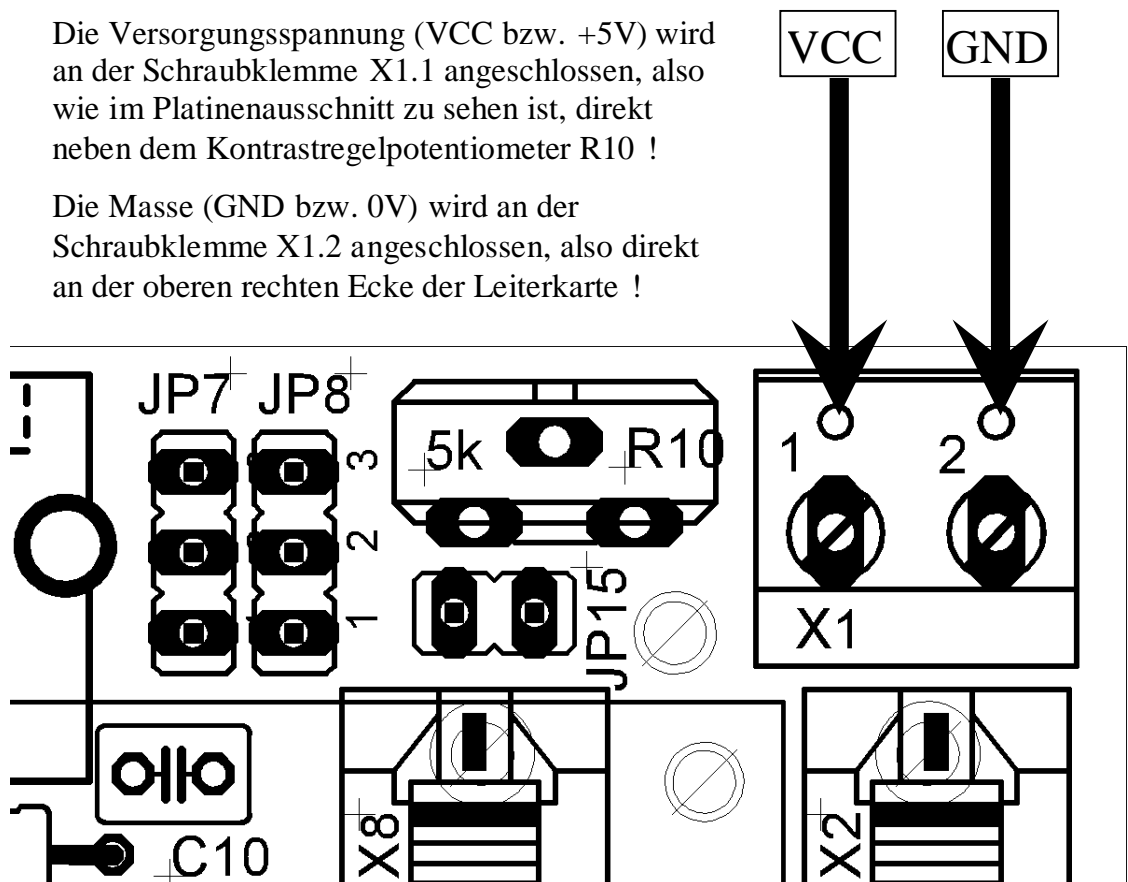
Auch ein Ein-/Ausschalter kann recht hilfreich sein.

Wenn Sie den TFH-Core ONE jedoch in Verbindung mit unserem, in den nächsten Lehrbriefen beschriebenen, **Basis-Board ONE (TFH-BBO)** einsetzen, bestehen diese Gefahrenpunkte nicht, denn auf dem Basis-Board befinden sich sowohl ein Spannungsstabilisator, eine Verpolschutzdiode und eine Feinsicherung.

Schließen Sie nun die Betriebsspannung an, **Abb.4.2.6:**

Die Versorgungsspannung (VCC bzw. +5V) wird an der Schraubklemme X1.1 angeschlossen, also wie im Platinausschnitt zu sehen ist, direkt neben dem Kontrastregelpotentiometer R10 !

Die Masse (GND bzw. 0V) wird an der Schraubklemme X1.2 angeschlossen, also direkt an der oberen rechten Ecke der Leiterkarte !

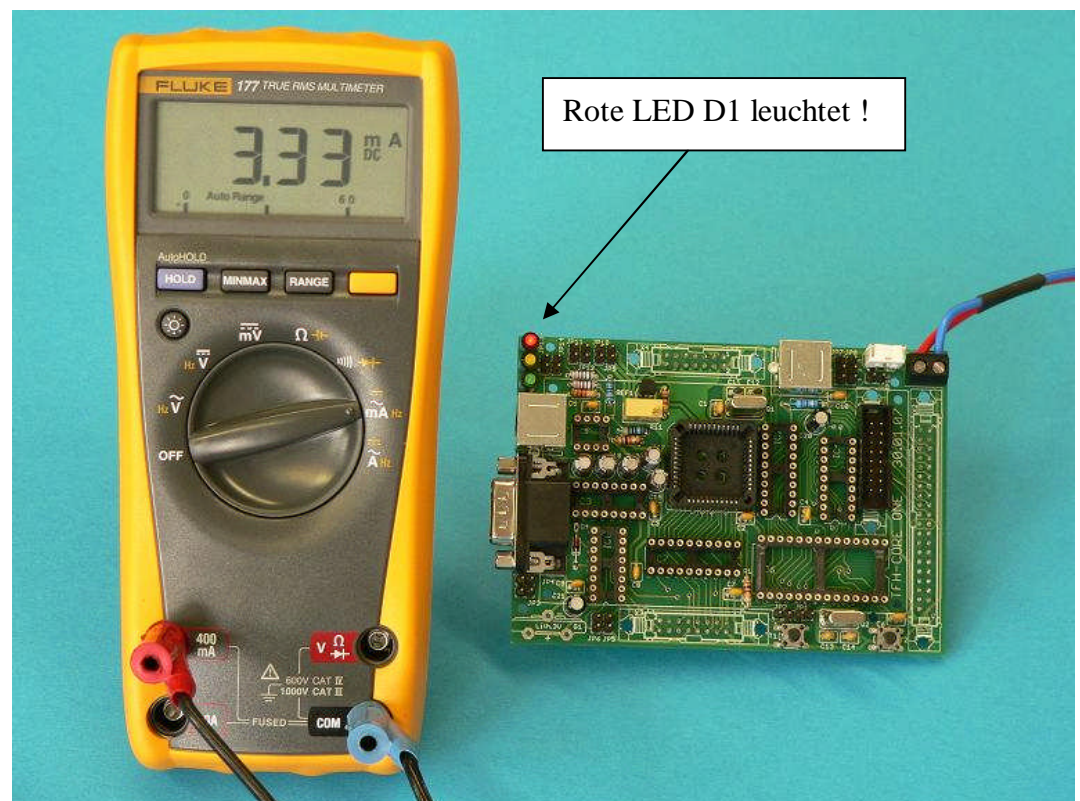


**Abb.4.2.6: Der Anschluß der Betriebsspannung an den TFH-Core ONE**

Am Klemmblock X1 wird eine Gleichspannung von genau +5 V angelegt, z.B. aus einem Stecker- oder Labornetzteil (zunächst maximal benötigter Strom: ca. 3,3 mA).

Die rote Betriebsspannungs-LED D1 muß leuchten, **Abb.4.2.7** !

**Ergebnis:** Sie haben (bisher) alles richtig bestückt und vor allen Dingen, es ist bis jetzt kein Kurzschluß der Versorgungsspannung (z.B. durch eine ungewollte Lötbrücke) aufgetreten.



**Abb.4.2.7: Die erste Stromaufnahme des TFH-Core ONE**

- 7) Trennen Sie nun das Board von der Versorgungsspannung und setzen Sie alle IC's ein.

Hierbei müssen Sie unbedingt auf die richtige Ausrichtung achten.

- 8) Stecken Sie nun alle Codierbrücken in die Grundstellungen und zwar:

JP1:	Nicht gesteckt.
JP2:	Nicht gesteckt.
JP3:	Nicht gesteckt.
JP4:	Nicht gesteckt.

JP5:	Gesteckt.
JP6:	Nicht gesteckt.
JP7:	Zwischen 2 - 3.
JP8:	Zwischen 2 - 3.
JP9:	Noch nicht gesteckt.
JP10:	Gesteckt.
JP11:	Nicht gesteckt.
JP12:	Nicht gesteckt.
JP13:	Nicht gesteckt.
JP14:	Nicht gesteckt.
JP15:	Wahlweise gesteckt $\equiv$ Hintergrundbeleuchtung für das LC-Display

Die genaue Beschreibung zu den einzelnen Jumper-Funktionen werden wir Ihnen im Laufe des Kurses noch geben.

Für ganz „Neugierige“: Die Beschreibungen zu den Jumpers finden Sie natürlich in der Systemdokumentation zum TFH-Core ONE auf unserer Begleit-CD.

- 9) Schließen Sie jetzt wieder die Betriebsspannung an.

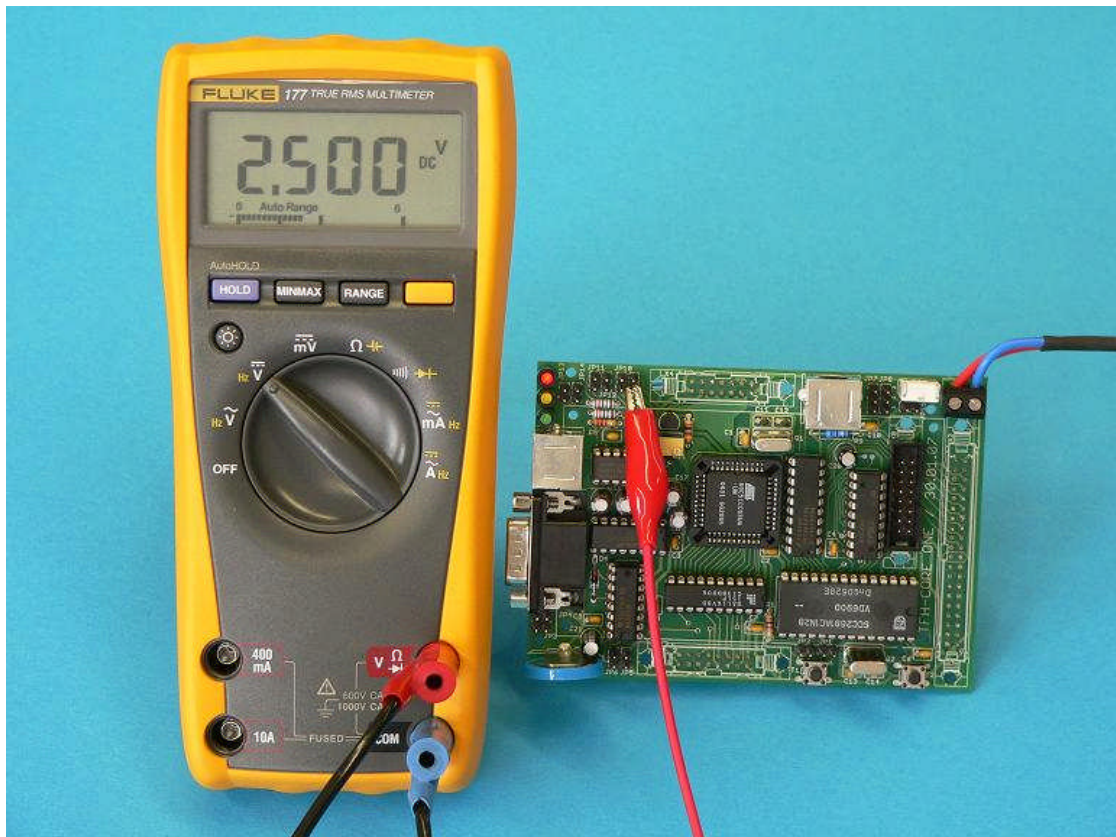
Die Stromaufnahme sollte nun 70 mA nicht übersteigen (je nach eingesetzten IC-Typen kann ein geringerer Strom fließen), **Abb.4.2.8:**





**Abb.4.2.8: Stromaufnahme des TFH-Core ONE ohne LC-Display**

- 10) Ist das der Fall, so trennen Sie noch einmal die Betriebsspannung vom Board und löten als Letztes die Puffer-Batterie ein.
- 11) Nach dem erneuten Anschluß der Versorgungsspannung darf sich die Stromaufnahme nicht geändert haben, also immer noch maximal 70 mA.
- 12) Als nächstes gleichen Sie die externe 2,500 V Referenzspannung für den ON-Chip-A/D-Wandler des CC03ers ab:  
Schließen Sie ein Gleichspannungsmessgerät an Masse und an Pin 1 des Jumpers JP9 an: gleichen Sie mit dem Trimmwiderstand R11 die Spannung auf genau 2,500 V ab und stecken Sie anschließend den Jumper JP9, **Abb.4.2.9:**



**Abb.4.2.9: Der Abgleich der A/D-Wandler-Referenzspannung**

- 13) Trennen Sie nun wieder die Betriebsspannung vom Board und verbinden Sie das LC-Display per Flachbandleitung mit dem Stecker X8.  
Dazu müssen Sie zuvor eine 16-polige Flachbandleitung an das LC-Display anlöten und an der anderen Seite der Leitung einen 16-poligen Pfostensteckverbinder aufquetschen (Schneid-/Klemm-Technik).  
Nach dem erneuten Anschließen der Betriebsspannung darf der Betriebsstrom 70 mA nicht übersteigen (bzw. maximal 350 mA mit eingeschalteter LCD-Hintergrundbeleuchtung  $\equiv$  gesteckter Jumper JP15).
- 14) Auf dem LC-Display muß nun unsere Einschaltmeldung erscheinen, **Abb.4.2.10:**





**Abb.4.2.10: Die Einschaltmeldung des LC-Displays**

Sollten Sie dieses Bild nicht sehen, so liegt das wahrscheinlich daran, dass der Kontrast-Regel-Trimmer R10 falsch steht. Drehen Sie also daran solange, bis Sie Abb.4.2.10 sehen.

Eine andere Fehlermöglichkeit wäre, dass Sie die Flachbandleitung falsch angeschlossen haben. Kontrollieren Sie bitte auch dieses.

Sie können das LC-Display nun auf dem TFH-Core ONE mit den Schrauben und Abstandshaltern befestigen.

15) Schrauben Sie nun als Letztes die Füße (Abstandshalter) an den TFH-Core ONE.

**Der TFH-Core ONE ist nun hardwaremäßig einsatzbereit !**