

NLB – XC866

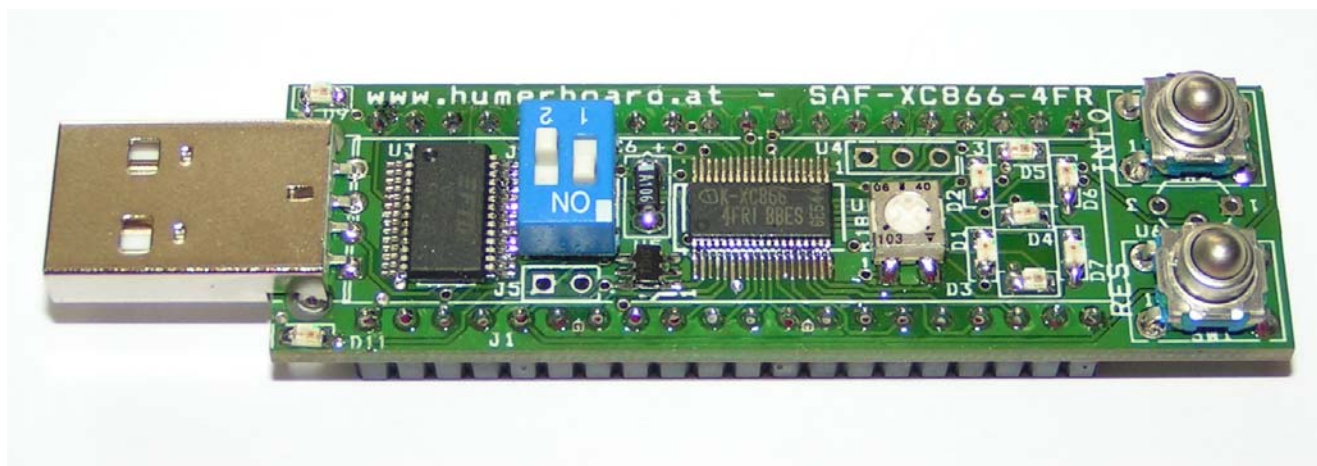


Abb.: Fertiges Microcontrollerboard NLB XC866

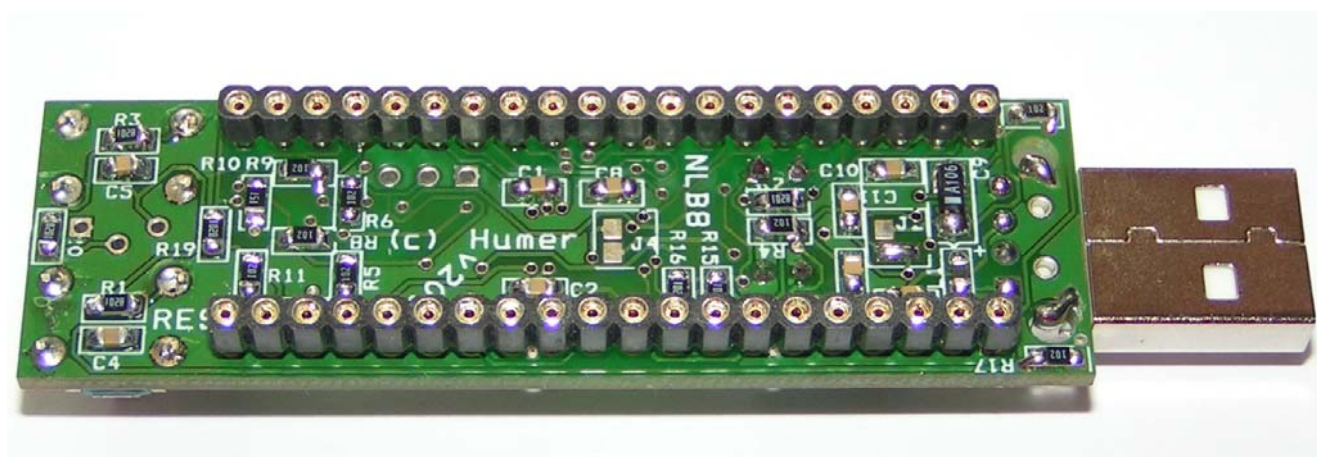


Abb.: Rückseite des Microcontrollerboards

Version 1.0 Juli 2007



Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	3
1.1	Vorwort	3
1.2	Entwicklung	3
1.3	Software	3
1.4	Foto Microcontrollerboard - Oberseite	4
1.5	Foto Microcontrollerboard - Unterseite	4
2	Eckdaten des Microcontrollers XC866-4FR	5
3	Eckdaten des Boards	5
4	Leiterplatte	6
4.1	Allgemeines	6
4.2	Bestückungsplan	6
4.3	Layout	7
5	Schaltplan	8
5.1	Microcontroller XC866-4FR	8
5.2	RESET und BSL	9
5.3	USB Implementierung	10
5.4	FTDI-Programmierung	11
5.5	Taste	12
5.6	LEDs	12
5.7	Externe Schnittstellen	13
5.8	Spannungsmessung mit Potentiometer für ADU	14
5.9	Temperatursensor (I2C)	15
5.10	1-wire Temperatursensor DS1820 / DS1822	16
6	Anmerkungen zum EMV-Gesetz für das Micro-Board	17
7	Quellennachweis	17



1 Allgemeines

1.1 Vorwort

Der 8051er Microcontroller wurde vor 10 Jahren schon als Auslaufmodell bezeichnet. Aber wie das so mit Todgesagtem ist, erfreut er sich großer Beliebtheit und hat vor allem durch die Flash-Technologie eine neue Renaissance erfahren. Durch die integrierte Flash Technologie entfällt der externe Adress- Datenbus, die Bausteine können somit wesentlich kleiner gebaut werden, aber auch die verbaute Leiterplattenfläche reduziert sich erheblich. Integrierte BootStrapLoader erleichtern die Programmierung in der verbauten Schaltung (ISP). Meist wird die Programmierung über die serielle Schnittstelle durchgeführt. Ein weiterer Vorteil der integrierten modernen Flash Technologie sind die Fertigungskosten. Ein moderner 8051er kostet nur ein Bruchteil eines herkömmlichen Bausteins. Viele Firmen bieten moderne 8051er in unterschiedlichen Kompatibilitätsgraden an.

Das hier verwendete Modell ist der kleinste Microcontroller der Serie XC8XX. Der Familie XC8XX der Firma Infineon gilt als der logische Nachfolger des bekannten 80C517 Microcontollers. Dieser erweiterte 8051er Microcontroller ist sehr weit verbreitet und hat eine große Anhängerschar. Datenblätter, Downloader und der automatische Programmgenerator DAVE finden sich unter www.infineon.at . Für den Unterricht im Bereich Microcontrollertechnik ist es ein großer Vorteil, wenn ein Microcontrollerboard universell, leicht erweiterbar und so preisgünstig ist, daß möglichst jeder Teilnehmer direkt mit solchen Systemen arbeiten kann. Durch den intensiven Notebookeinsatz hat sich die Schnittstellenphilosophie geändert. Wo früher noch mit asynchronen seriellen Schnittstellen (RS232) gearbeitet wurde, ist heute eine USB Schnittstelle üblich. Die RS232 Schnittstelle muss nun immer mehr über die USB Schnittstelle abgebildet werden. Entsprechende Treiberbausteine vereinfachen hier die entsprechende Implementierung (hier FT232R, www.ftdichip.com).

1.2 Entwicklung

Das hier beschriebene Board wurde für SchülerInnen und StudentInnen in Kooperation mit der Fachhochschule **CAMPUS02** (www.campus02.at) und der **BULME** (www.bulme.at) Graz entwickelt, die mit der Programmierung von Microcontroller-Systemen beginnen wollen und diese auch in der Praxis erleben wollen. Der Controllerkern 8051 erleichtert die Programmierung durch eine Reihe am Markt existierenden Softwareprodukten mit unterschiedlichen Programmiersprachen wie Assembler, BASIC oder „C“ etc.

1.3 Software

Hier eine kleine Aufzählung (nicht vollständig):

Keil – uVision C51 Assembler und „C“ (www.keil.com)

IAR Assembler und „C“(www.iar.com)

BASCOM 8051 Programmiersprache Basic, viele Funktionen bereits integriert www.ckuehne.ch

Das hier beschriebene Modul ist besonders für den Unterricht und als modulares Steuerelement für Projekte oder Diplomarbeiten gedacht. Entsprechende Beispielprogramme finden Sie auf meiner Homepage www.humerboard.at



1.4 Foto Microcontrollerboard - Oberseite

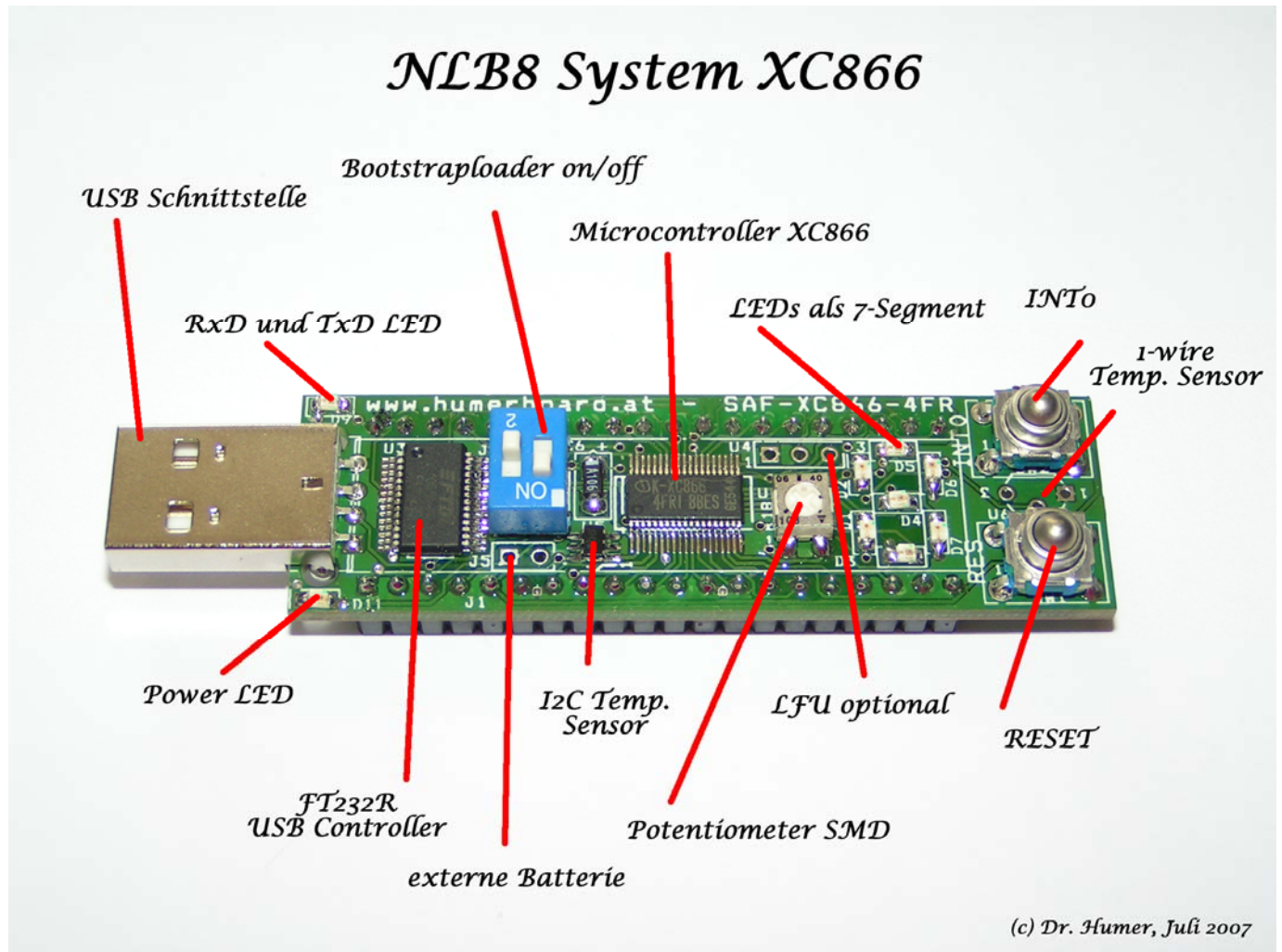


Abb.: Oberseite des voll bestückten Boards

1.5 Foto Microcontrollerboard - Unterseite

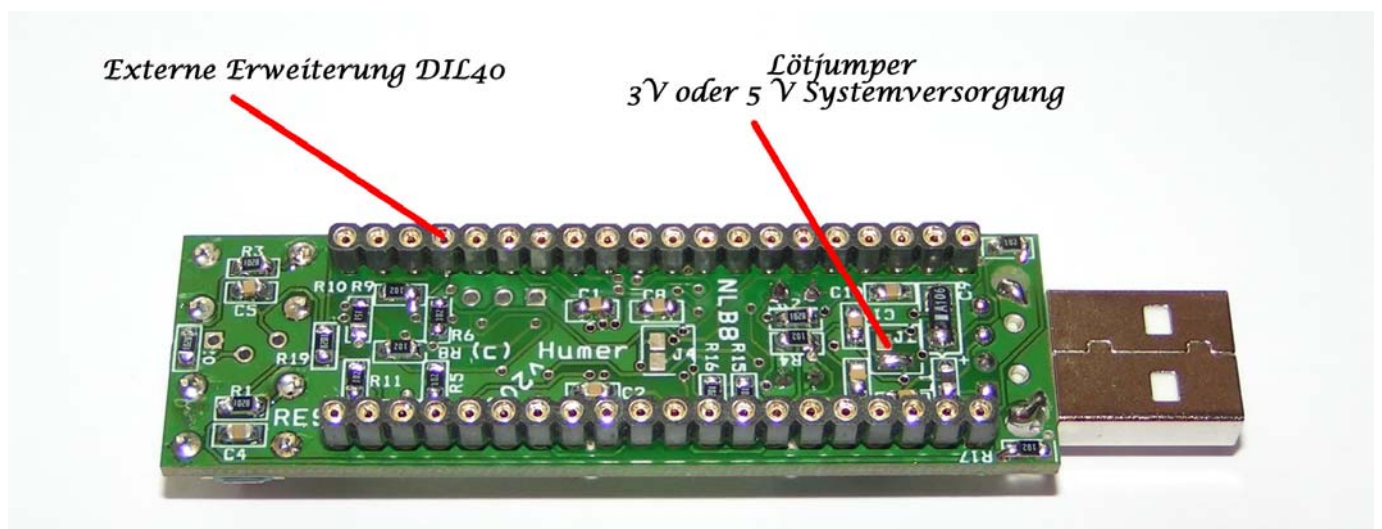


Abb.: Unterseite des voll bestückten Boards



2 Eckdaten des Microcontrollers XC866-4FR

- 8051 Core und somit voll 8051er kompatibel
- 16 kB Flash für Programmspeicher, über RS232 beschreibbar (ISP)
- 512B RAM (XDATA), externes RAM on CHIP
- 256B RAM
- Versorgungs-Spannung 5V oder 3.3 Volt
- 8 Kanal 10 bit Analog Digital Umsetzer (ADU)
- 15 Interrupt Quellen, 4 Prioritätslevel
- Dual Daten Pointer
- CAPCOM6
- Serielle Schnittstelle
- I2C Schnittstelle
- SPI Schnittstelle
- Watchdog Timer (WDT)
- JTAG Interface
- Normal, Idle and Power Down Modes

3 Eckdaten des Boards

- Wie oben, jedoch zusätzlich
- 8 LEDs, für diverse Visualisierungen
- 4 Taste mit Interrupt
- Resettaster
- LED Anzeigen für Power, RxD oder TxD
- Schalter für Bootstrap-Loader
- Poti für ADU-Beispiele
- Optional TMP100 Temperatursensor (I2C)
- Optional 1-wire Temperatursensor DS1820 oder DS1822
- 28 polige Buchsenleiste für Erweiterungen



4 Leiterplatte

4.1 Allgemeines

Die Leiterplatte wurde mit einem professionellen Layoutsystem entwickelt und bei der Firma Beta-Layout gefertigt. www.pcb-pool.com

Nachfolgend sind hier einige Fertigungsschritte dokumentiert. Die Leiterplatte ist aus Kostengründen in doppelseitiger Layouttechnik erstellt und mit entsprechenden Durchkontaktierungen (VIAs) gefertigt. Das gedachte Einsatzgebiet dieser Module ist im Laborbereich, darum wurde auf eine 4 Lagentechnik (aus EMV-Gründen günstiger) verzichtet.

Nachfolgende Bilder stellen die Positionierung der Bestückung für die Oberseite und Unterseite dar. Die Platine wird doppelseitig bestückt, die Oberseite mit TOP, die Unterseite mit BOT gekennzeichnet.

4.2 Bestückungsplan

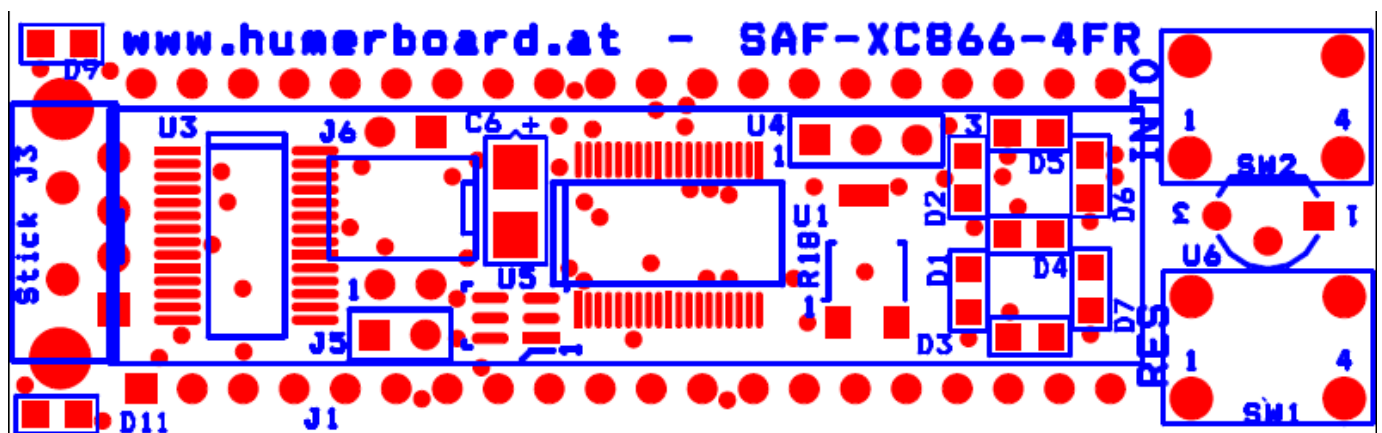


Abb.: Bestückungsplan Bauteilseite (oben) [1]

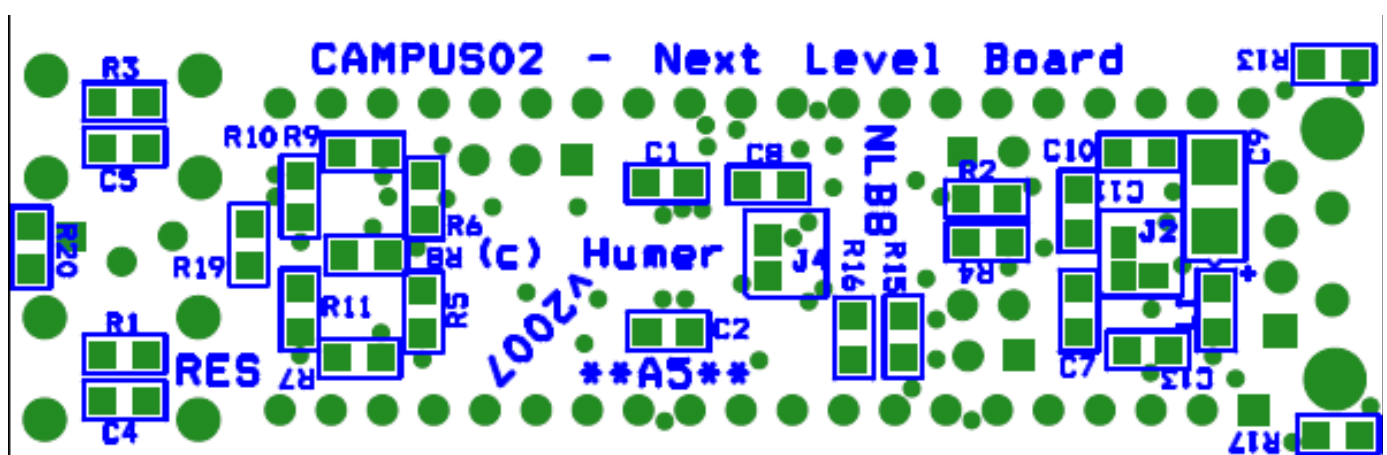


Abb.: Bestückungsplan Lötseite (unten) [1]



4.3 Layout

Die zwei nachfolgenden Bilder zeigen das Layout für die Oberseite (TOP) und Unterseite (BOT)

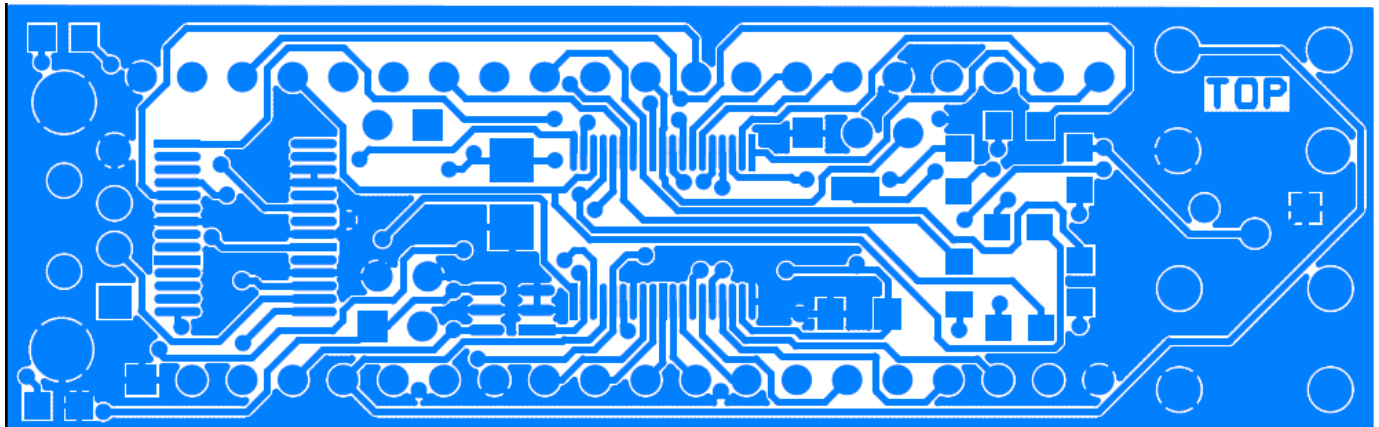


Abb.: Layout Oberseite (TOP) [1]

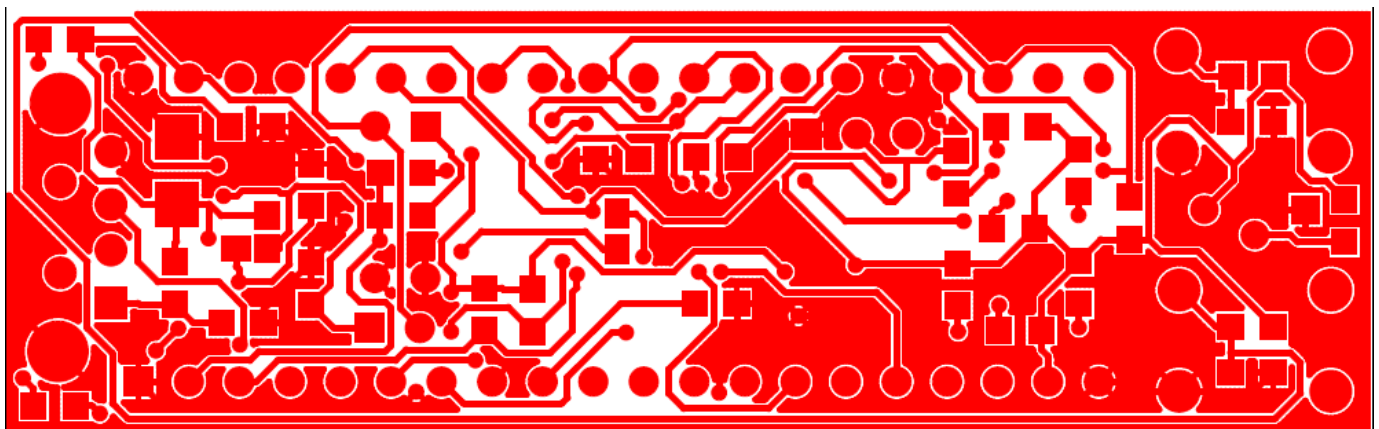


Abb.: Layout Unterseite (BOT) [1]



5 Schaltplan

5.1 Microcontroller XC866-4FR

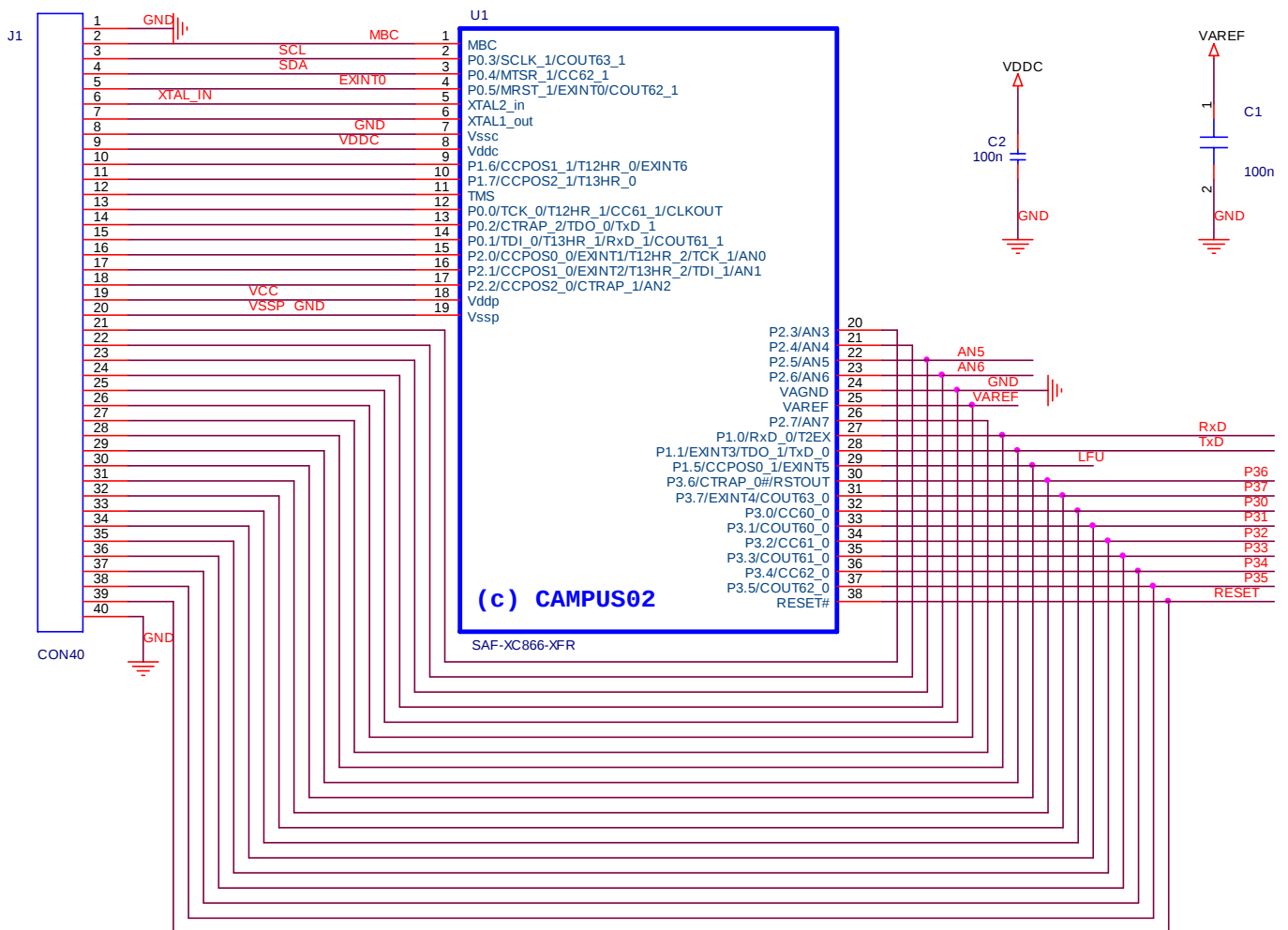


Abb.: Beschaltung des Microcontrollers

Der Microcontroller XC866-4FR wird mit dem internen Oszillator betrieben. Die Versorgungsspannung erfolgt über USB und ist über einen Lötjumper (J2) auf 3.3V oder 5V betrieben werden, oder über eine 3V Batterie.



5.2 RESET und BSL

Nachfolgend ist die Schaltung für das RESET-Signal bzw. für den Boot-Strap-Loader dar. R1 und C4 bilden die Zeitverzögerung für das Resetsignal im Falle eines Power-On-Signals. SW1 ist als Taster implementiert und kann vom Anwender jederzeit betätigt werden. J6 ist als 2poliger DIP-Switch ausgeführt. Jumper 1 steuert dabei den BSL-Modus. J13-J1=on, BSL=active. J13-J2 kann die Versorgung über eine Batterie (J5) schalten.

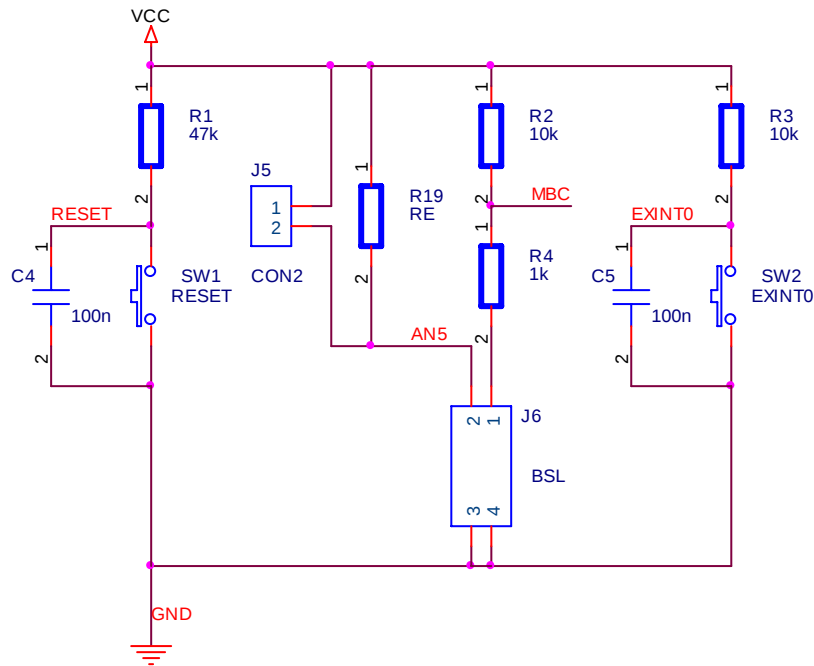


Abb.: RESET und BSL Logik



5.3 USB Implementierung

Die Verbindung zur USB-Schnittstelle ist über eine USB-A-Buchse J12 vorgesehen. C13, L1, C9 und C10 sind entsprechend der FTDI-Applikation integriert. CBUS0 ist als Anzeige für TxD oder RxD programmiert.

Der PIN 17 von U6 liefert ein 3.3V Signal, dieses wird für die Versorgung der IO-Struktur des Bausteins selbst als auch für die gesamte Schaltung verwendet. Hier können laut Datenblatt 50mA entnommen werden. Die gesamte Schaltung (in Vollbestückung) benötigt etwa 10mA – somit bleiben für eventuelle Erweiterungen dem Anwender noch etwa 40mA übrig.

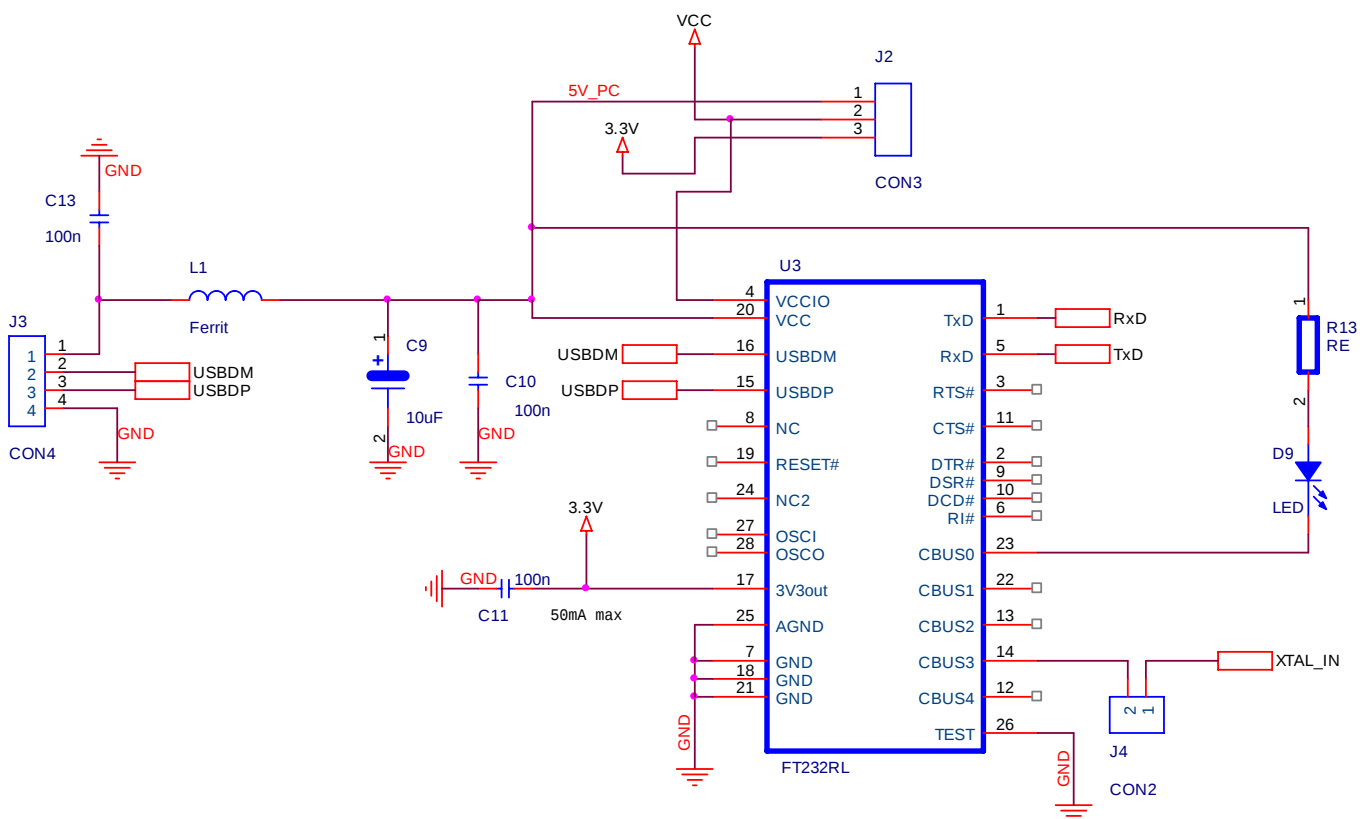


Abb.: USB-Implementierung



5.4 FTDI-Programmierung

Der Baustein FT232R kann über eine entsprechende Software (www.ftdichip.com) in vielen Funktionen programmiert werden. Die Einstellungen des Boards sind im nachfolgenden Bild dargestellt. Jeder Baustein hat bei der Auslieferung eine individuelle Serial Number um mehrere Bausteine (als Anwendung unterschiedlicher Geräte) auf einem USB-Bus betreiben zu können. Alle Boards der NLB Serie haben bei der Auslieferung die Serial ID: „CAMPUS02“. Diese einheitliche ID hat für den Einsatz im Unterricht den Vorteil, dass egal welches Board verwendet wird immer die gleich COM-Schnittstelle am PC verwendet wird.

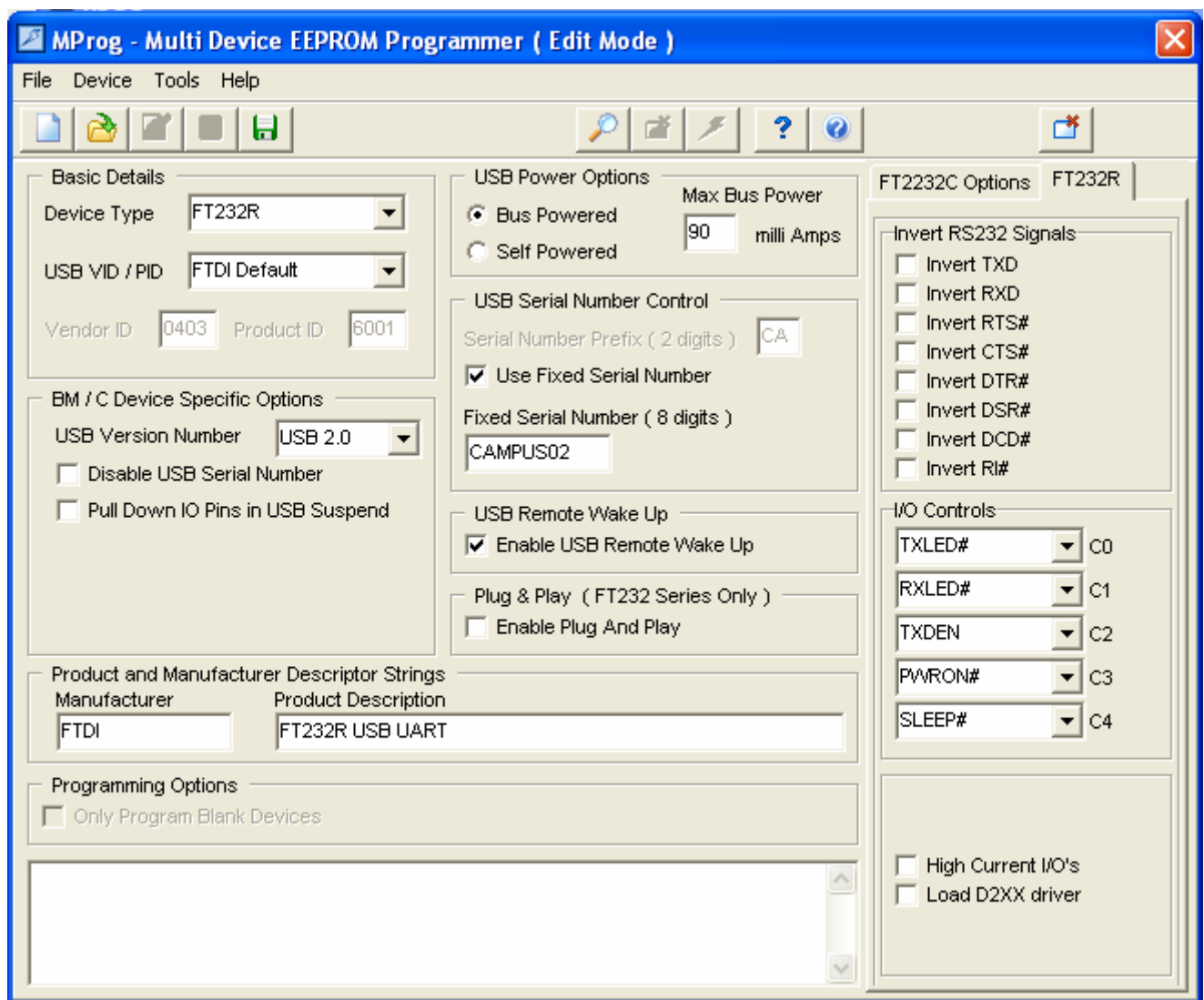


Abb.: Programmieroberfläche MProg der Firma FTDI



5.5 Taste

Am Board wurde eine kleine Taste implementiert und über eine Interruptmöglichkeit versehen. Es wurde dabei der Externe Interrupt 0 verwendet.

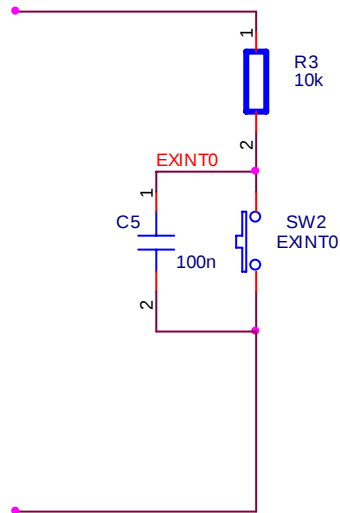


Bild: Taste

5.6 LEDs

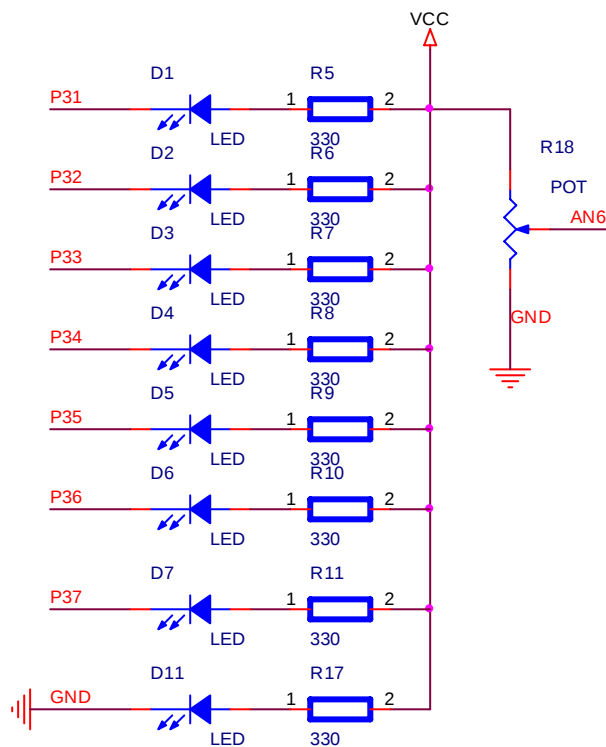


Bild: Anschluss der LEDs an Port 3



5.7 Externe Schnittstellen

Um das Microcontrollermodul möglichst universell zu gestalten wurden alle wesentlichen Leitungen des Microcontrollers ADUC831 an 2 Buchsenleisten geführt.

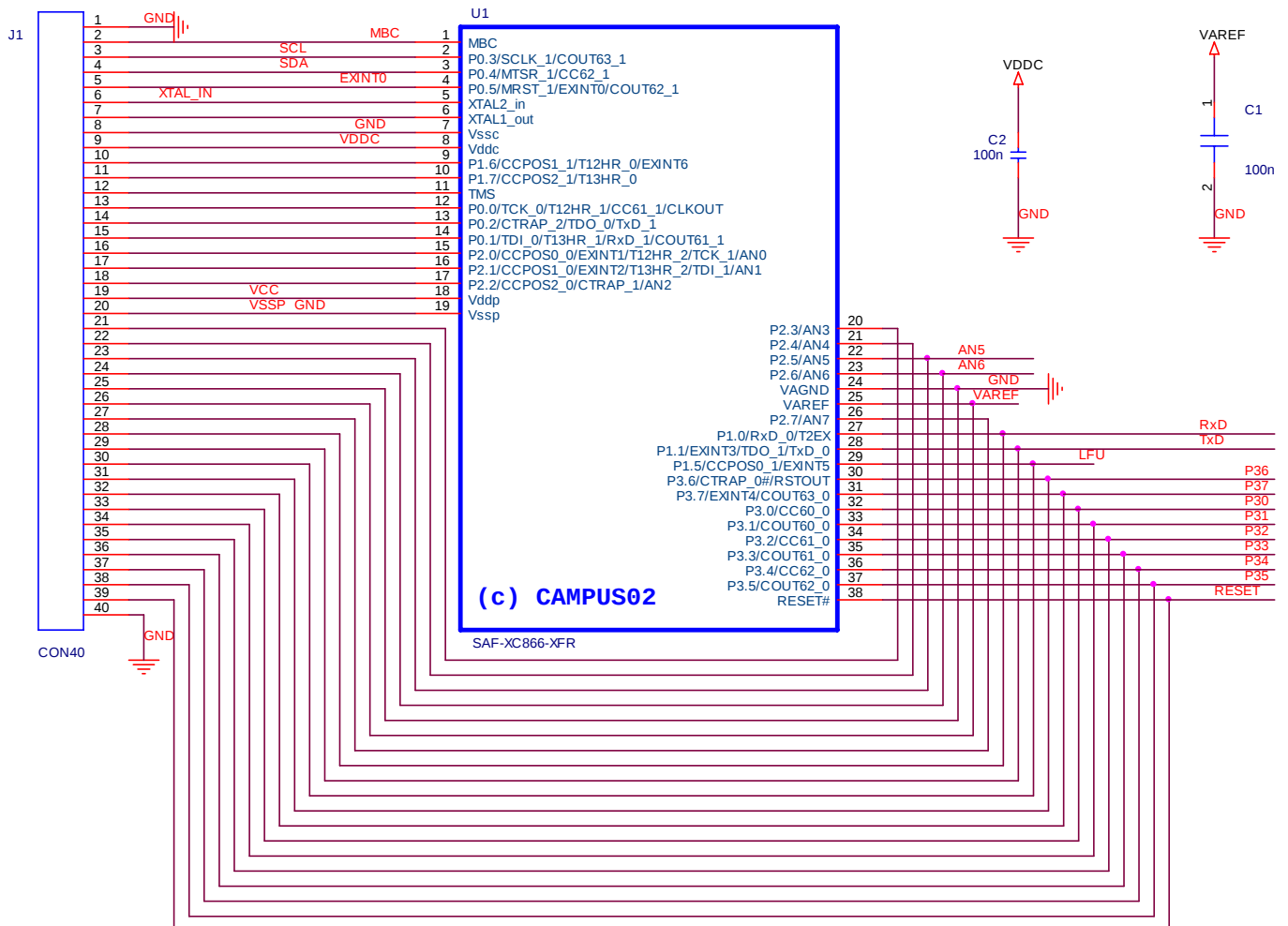


Abb.: Beschaltung der Buchsenleiste (DIL 28)



5.8 Spannungsmessung mit Potentiometer für ADU

Um den ADU des Microcontrollerboards sofort testen zu können wurde ein SMD – Potentiometer auf der Platine platziert. Mit einem kleinen Schraubendreher können hier unterschiedliche Spannungen eingestellt und ohne löten auch getestet werden. Besonders der 10bit ADUC macht hier eine gute Figur.

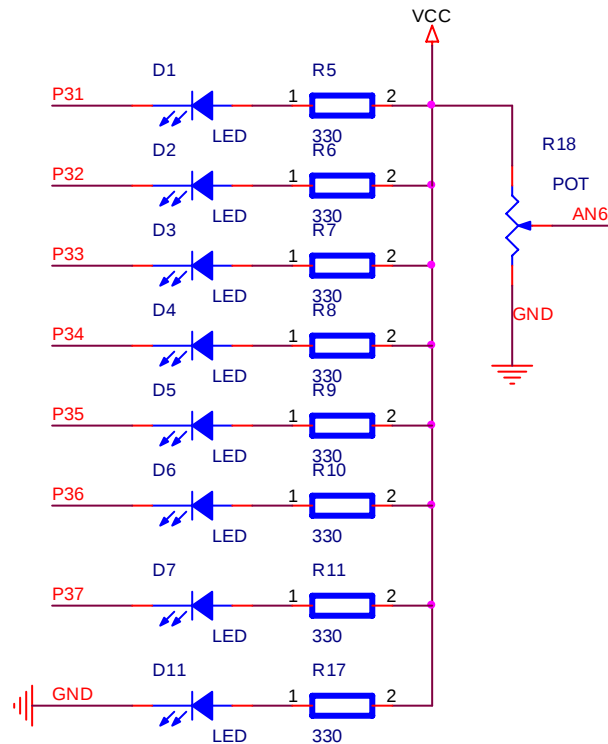


Abb.: Beschaltung des Potentiometers



5.9 Temperatursensor (I2C)

Optional ist auch eine Bestückung mit einem I2C-Temperatursensor der Firma Texas Instruments möglich. (www.ti.com) Eine Bestückung ist selbstverständlich auch zu einem späteren Zeitpunkt möglich.

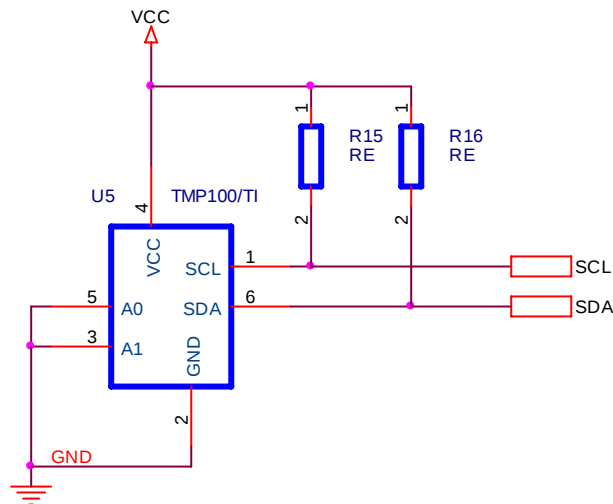


Abb.: I2C Temperatursensor TMP 100

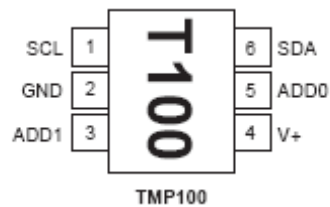


Abb.: Einbaurichtung des Temperatursensors[6]

Abb.: Blockdiagramm RTC [5]



5.101-wire Temperatursensor DS1820 / DS1822

Optional kann das Board mit einem 1-bit Bus System betrieben werden. Ein entsprechender Sensor DS1820 oder DS1822 ist im Layout berücksichtigt. Der Sensor ist entweder direkt bei www.humerboard.at, bei www.conrad.at oder im entsprechenden Fachhandel erhältlich

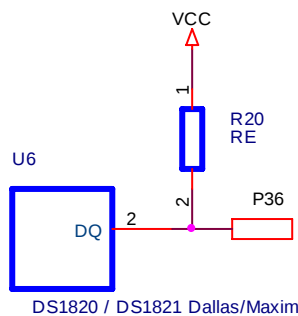
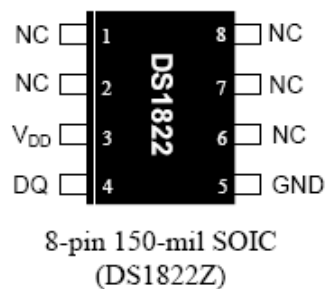
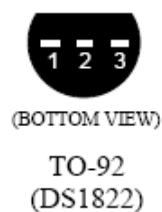
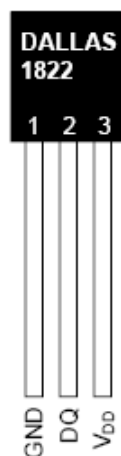


Abb.: Beschaltung des 1-wire Temperatursensors

PIN ASSIGNMENT



PIN DESCRIPTION

GND - Ground
DQ - Data In/Out
VDD - Power Supply Voltage
NC - No Connect

Abb.: DS1822 im Detail [3]



6 Anmerkungen zum EMV-Gesetz für das Micro-Board

Das Schulungsboard ist für Laborbetrieb und für Schulungszwecke (Evaluierungsboard für den Laborbetrieb (zur Hardware- und Softwareentwicklung)) bestimmt.

Im Betrieb dürfen ohne weitere Schutzbeschaltung und Prüfung keine Leitungen von mehr als 1 m Länge an die Verbinder angeschlossen werden.

Nach dem Einbau in ein Gerät oder bei Änderungen/Erweiterungen an diesem Produkt muss die Konformität nach dem EMV-Gesetz neu festgestellt und bescheinigt werden. Erst danach dürfen solche Geräte in Verkehr gebracht werden.

Die CE-Konformität gilt nur für den hier beschriebenen Anwendungsbereich unter Einhaltung der im folgenden Handbuch gegebenen Hinweise zur Inbetriebnahme (geschirmtes USB-Kabel an PC)!

Das Schulungsboard ist ESD empfindlich und darf nur an ESD geschützten Arbeitsplätzen von geschultem Fachpersonal ausgepackt und gehandhabt bzw. betrieben werden.

Von einem Wechsel des Quarzes oder Oszillators ist aufgrund der hohen Packungsdichte des Moduls generell abzuraten. Sollte dies wider Erwarten vonnöten sein, so ist zu beachten, dass beim Auslöten die Leiterplatte sowie umliegende Bauteile oder Sockel nicht beschädigt werden. Die Löt pads können sich bei Überhitzung von der Platine ablösen, wodurch das Modul unbrauchbar wird. Erhitzen Sie vorsichtig paarweise die benachbarten Anschlüsse, nach einigen Wechslen können Sie das Bauteil mit der Lötspitze abheben. Alternativ kann ein entsprechendes Heißluft-Werkzeug zur Erhitzung der Lötstellen verwendet werden.

Bei der Verwendung einer Batterie ist genau auf die Polarität und der 3V Technik zu achten. Eine Verletzung der Polarität hat die Zerstörung der Elektronik zur Folge! Bitte beachten Sie die Hinweise in der Hardwarebeschreibung!

7 Quellennachweis

- [1] ORCAD Layoutsystem
- [2] Bildquelle BETA-Layout www.pcb-pool.com
- [3] Bildquelle, Datenblatt www.maxim-ic.com
- [4] Bildquelle, Datenblatt www.ti.com
- [5] Bildquelle, Datenblatt www.nxp.com
- [6] Bildquelle, Datenblatt www.ti.com

