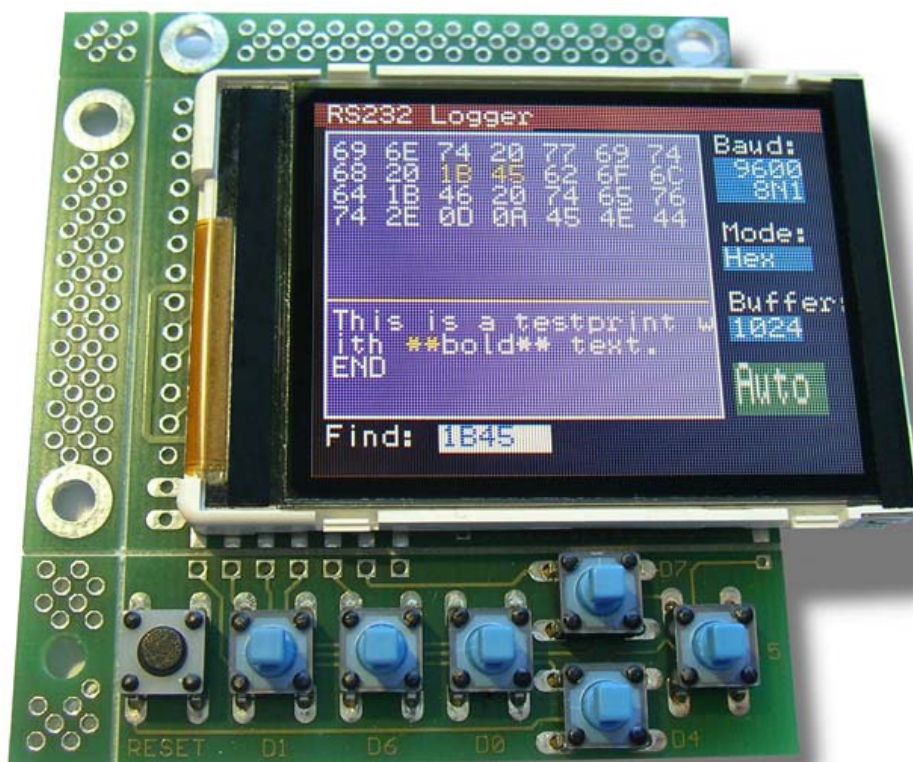


Zusatzhandbuch für das Komplettmodul D073 mit ATMega128 Prozessor

V 1.0
14. Dezember 2006



© 2006 by Peter Küsters

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Es ist nicht gestattet, dieses Dokument zu verändern und komplett oder Teile daraus ohne schriftliche Genehmigung von uns weiterzugeben, es zu veröffentlichen; es als Download zur Verfügung zu stellen oder den Inhalt anderweitig anderen Personen zur Verfügung zu stellen. Zuwiderhandlungen werden verfolgt.

Herzlichen Glückwunsch zum Erwerb des ATmega128-Moduls D073.

Dieses Modul beinhaltet neben einem ATmega128 noch die Ansteuerungselektronik für das Farbdisplay inkl. PowerBooster Technologie und eine RS-232 Schnittstelle. Dieses Modul erlaubt es Ihnen, die gesamte Ansteuerungselektronik inkl. Display auf kleinstem Raum unterzubringen.

Sie müssen diesen Bausatz noch vervollständigen, indem Sie das Display aufstecken sowie die notwendigen Kabel, Taster und Steckverbinder anlöten. Aufgrund der Durchkontaktierungen müssen Stecker und Taster übrigens nicht zwangsläufig eingelötet werden. Häufig reicht auch ein einstecken, um genug Kontakt zu haben. Das dies natürlich nur während einer Test- und Entwicklungsphase tragbar ist, versteht sich von selbst. Fertige Projekte müssen immer mit eingelöteten Steckern etc. versehen werden.

Wird das Displaymodul fest eingebaut, sollte es kein Problem geben (sofern Ihr Fertigprojekt nicht kräftig geschüttelt o. ä. wird). Die Displayverbindung ist sehr stabil und haltbar. Trotzdem sollten Sie vor dem endgültigen Einsatz das Display am unteren Rand auf der Platine mit einem Tropfen Klebstoff oder einfachem Sanitär-Silikon fixieren. Entfernen Sie nicht die weiße Folie hinter dem Display!

Achtung: durch ein zu starkes Drücken auf die Frontscheibe des Displays kann das Display zerbrechen.

Diese Anleitung zeigt Ihnen lediglich die Anschlussbelegung des Boards und gibt ein paar Tipps zu diesem Board. Zur eigentlichen Ansteuerung des Farbdisplays verweisen wir auf das separate Programmierhandbuch.

Bitte haben Sie Verständnis, wenn wir keine Anlaufstation für Fragen zur generellen Programmierung dieses ATmega Prozessors sein können. Wir verweisen hier auf das umfangreiche Datenblatt des Prozessors (in Englisch) sowie die diversen Foren im Internet.

ACHTUNG:

Stecken Sie niemals das Display auf oder nehmen es ab, solange Spannung am Modul anliegt.

ACHTUNG:

In Ihrem eigenen Interesse: Lesen Sie dieses Manual erst einmal durch, bevor Sie anfangen, Stecker o.ä. einzulöten!

Lieferumfang

Sie bekommen geliefert:

- 1 x Modulplatine; alle Bauteile sind bereits aufgelötet
- 1 x Farbdisplay 2.1" inklusive Steckverbinder
- 6 x hohe Taster, 1 x niedriger Taster (für Reset)
- Pfostenstecker zum Einlöten
- CD mit Beispielsoftware, Utility-Software und umfangreicher Dokumentation

Bitte löten Sie die Pfostenstecker ein.

Spannungsversorgung

Die vorliegende Platine ist mit einer doppelten Spannungsregelung ausgestattet um einen einfachen Betrieb zu ermöglichen und um eine Beschädigung des empfindlichen Displays auszuschließen.

Sie können an den Versorgungseingang Vcc – GND eine Gleichspannung von 5 bis 20 Volt anlegen. Der Prozessor und die RS-232 Schnittstelle wird mit 5 Volt betrieben, die Displayelektronik mit 3 Volt. Die Spannungsregelung wurde mit einer Spezialregelung ausgeführt, so dass Sie für den Betrieb tatsächlich auch nur 5 Volt anlegen brauchen (und nicht, wie bei den üblichen 7805 etc. mind. 6,5 Volt, um eine 5 Volt Ausgangsspannung zu erhalten).

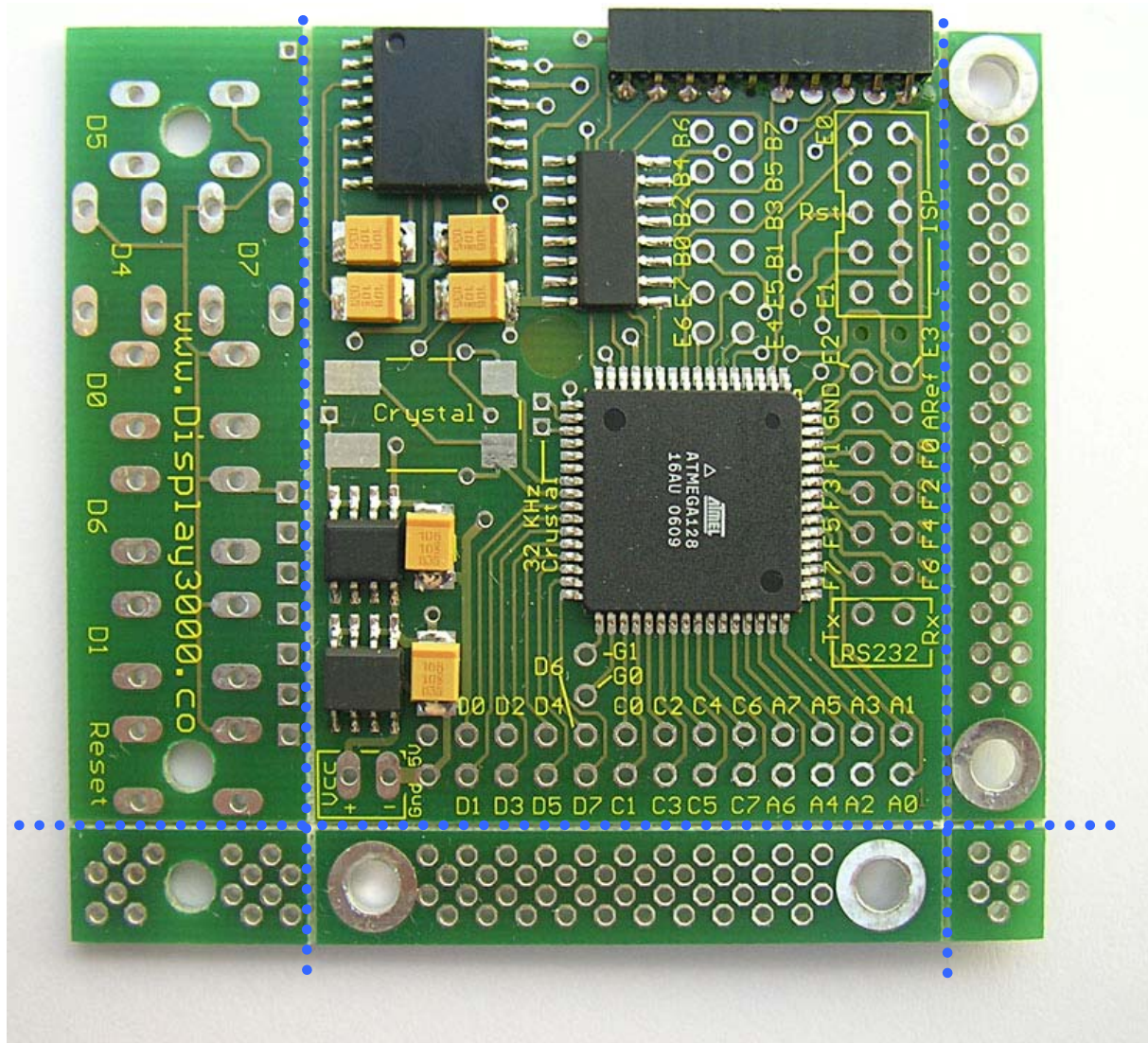
ACHTUNG:

Der 5-Volt Spannungsregler kann 160mA liefern und wird bereits mit ca. 50mA belastet (aus diesem Stromzweig wird auch die ca. 12 Volt Spannung für die Displaybeleuchtung gewonnen). Daher ist es anzuraten, dass Sie von den Steckern des Moduls keine größeren Ströme anfordern. Sollte dies unvermeidlich sein, bietet es sich an, den integrierten 5-Volt-Spannungsregler (direkt über den Löt pads von Vcc und GND) zu überbrücken und am Spannungseingang Vcc des Moduls genau 5,0 Volt anzulegen (die dann extern von einem Spannungsregler geliefert werden).

Legen Sie bei überbrücktem 5-Volt-Spannungsregler niemals eine höhere Spannung als 5 Volt an – eine Zerstörung der Displaybeleuchtung und evtl. des Prozessors kann die Folge sein.

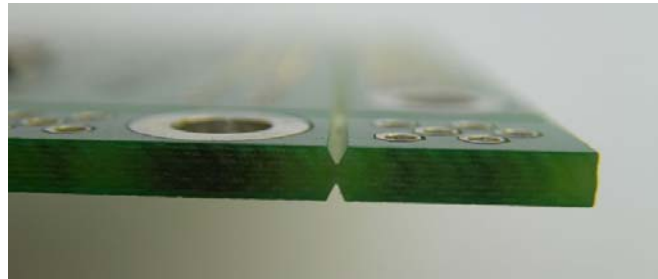
Größenanpassung des Moduls

Wenn Sie die Modulplatine das erste Mal in der Hand haben, wird Ihnen sofort die an drei Seiten umlaufende Kerbe auffallen.



Es gibt immer Anwender, die ein möglichst kleines Modul benötigen, andere verlangen nach Montagebohrungen, die natürlich aufgrund der kleinen Ausmaße keinen Platz hatten. Daher haben wir das Modul um einen Montagerahmen erweitert, den Sie jederzeit entfernen können. Sie können das Modul 3 x verkleinern – es gibt also 4 mögliche Variationen. Um den „toten“ Platz zwischen den Montagebohrungen zu nutzen, brachten wir hier knapp 100 Löt-pads unter, die Sie gut für kleine Zusatzbeschaltungen nutzen können (z.B. für Koppelkondensatoren, Transistoren, LED, Stecker etc).

Auf dem nebenstehenden Bild erkennen Sie die Fräsung der Platine. Die Platine ist trotz dieser Einfräsungen äußerst stabil (sie bemerken bzgl. der Stabilität keinen Unterschied zu einer vollflächigen Platine) und wird im Gebrauch niemals dort brechen, trotzdem lässt sich der äußere Rand jederzeit mit einer Zange abknicken.



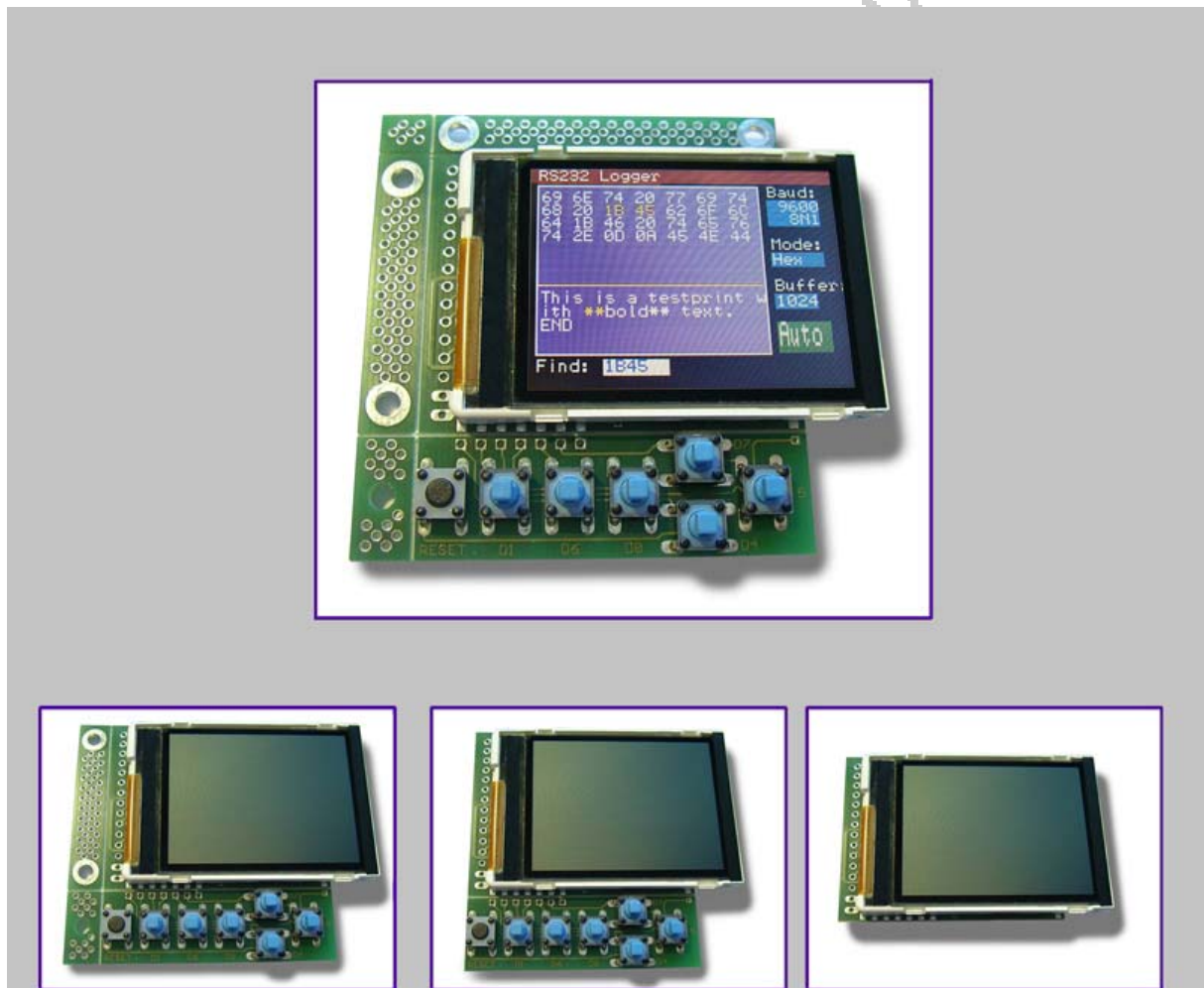
Die 4 verschiedenen Möglichkeiten des Moduls

Oben: Lieferzustand

Links unten: oben entfernt

Mitte unten: oben und links entfernt; nur das Tastenfeld bleibt stehen

Rechts unten: alles entfernt, das gesamte Modul liegt nun fast komplett hinter dem Display

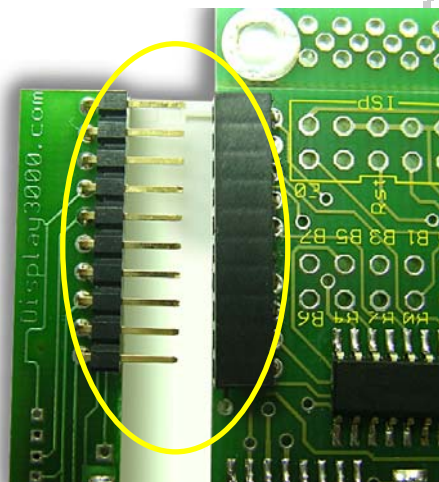


Inbetriebnahme

1. Stecken Sie die Pfostenstecker in die vorgesehenen Löt pads und verlöten Sie sie. Die Stecker werden von der Bauteilseite aus eingesteckt (siehe Seite 9).
2. Löten Sie die Taster ein (von der Displayseite, also der Moduloberseite aus!)
3. Wenn Sie die Tasten nutzen möchten, verlöten Sie die dazu notwendigen Brücken (siehe Seite 11)
4. Stecken Sie das Display auf und legen Sie eine Spannung an die beschrifteten Kontakte Vcc und GND an. Jedes Modul und jedes Display wurde vor der Auslieferung getestet. Auf dem Modul befindet sich noch das Testprogramm, welches nun startet.

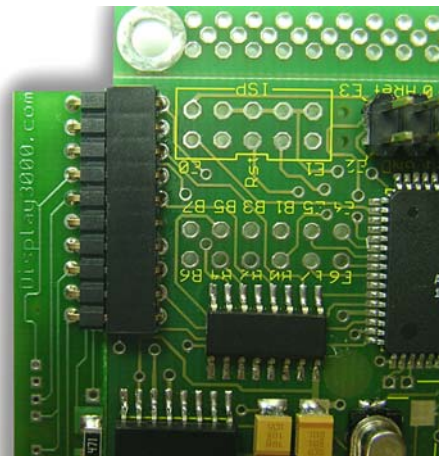
Das Display wird wie folgt montiert:

1) Legen Sie das Display vor sich auf den Tisch. Dann legen Sie die Modulplatine auf das Display, so dass sich Stecker und Buchse gegenüber liegen



2) Halten Sie mit Daumen und Zeigefinger der linken Hand die kleine Platine des Displays fest und mit der rechten Hand die Modulplatine. Dann schieben Sie Stecker und Buchse zusammen.

Achten Sie immer darauf, den Stecker nicht versehentlich um einen Kontakt zu versetzen – bei Anlegen einer Spannung würde das Display u.U. zerstört.



3) Fertig

Diese Steckverbindung hat den Vorteil, dass Sie das Display jederzeit weiter entfernt montieren und mittels eines Kabels die Verbindung verlängern können. Stecker und Buchse hierzu sind bei uns im Shop erhältlich. Beachten Sie aber, dass das Display durch eine Verbindung per Kabel schneller gestört werden kann. 20-30 cm haben wir bereits erfolgreich getestet.

Wenn Sie das Display wieder abnehmen möchten, führen Sie die obige Anleitung in umgekehrter Reihenfolge durch.

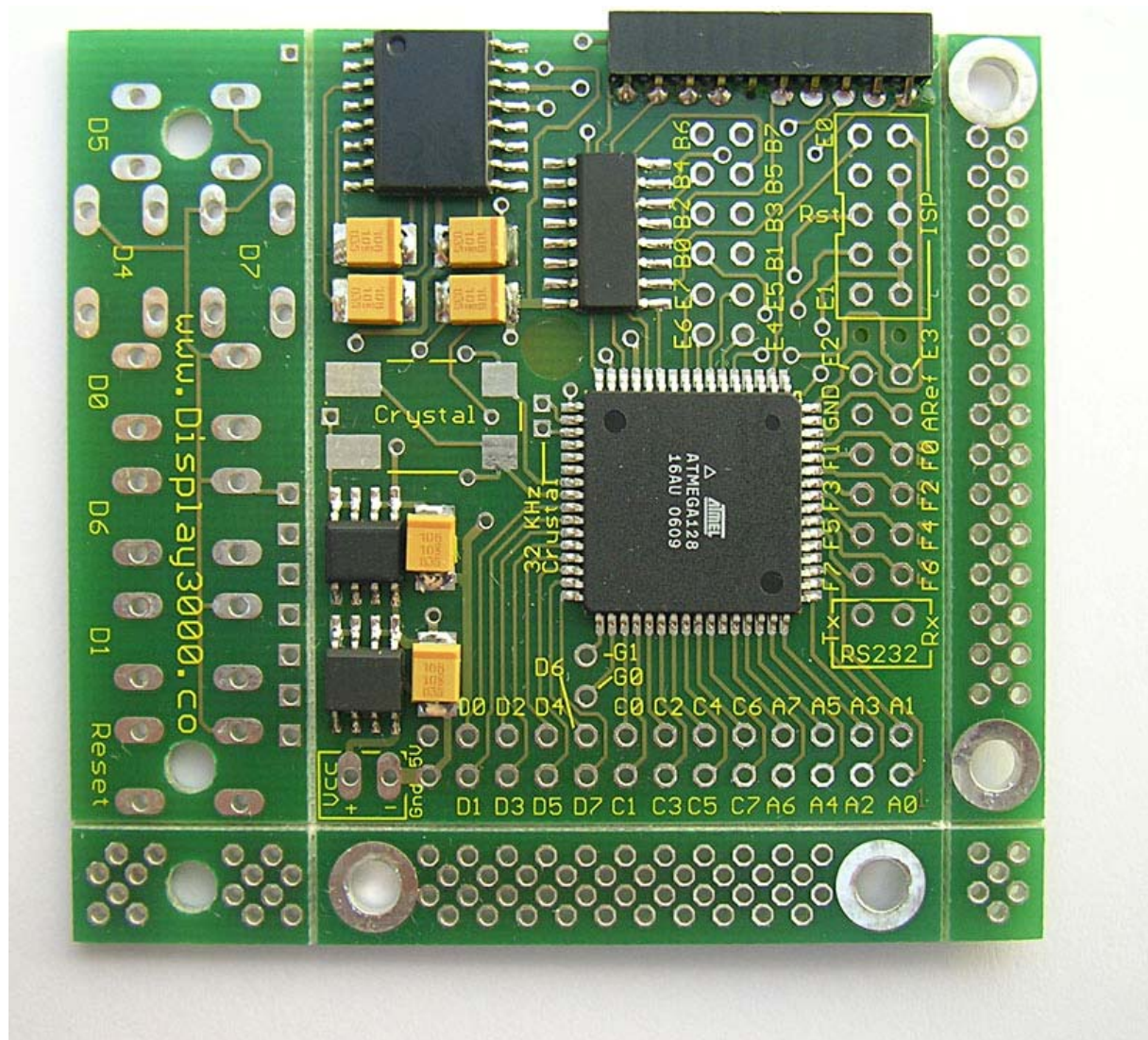
Der Prozessor ist zu Testzwecken bereits vorprogrammiert und zeigt Ihnen auf dem Bildschirm den Status der verfügbaren Ports an. Anmerkung: Port F4 bis F7 zeigen hier „0“, wenn das Modul für einen JTAG-Zugriff vorbereitet wurde.

Um das Board zu programmieren, brauchen Sie einen sog. ISP-Programmer, der nicht Bestandteil des Lieferumfangs ist, aber preiswert über uns erworben werden kann. Dieser ISP-Programmer verbindet Ihren PC mit unserem D073 Board.

Im Shop sind Programmieradapter für drei unterschiedliche Anschlussmöglichkeiten erhältlich:

Parallel (Centronics Druckerschnittstelle)	Seriell (RS232)	USB
		

Die Bauteilseite des Moduls D073



Das obige Foto zeigt Ihnen die Anschlussbelegung des Moduls. Die verfügbaren Löt pads sind allesamt beschriftet und durchgängig im 2,54 mm Raster angebracht.

Vorsicht Falle: Die Taster werden nicht von dieser Modulunterseite her, sondern von der Oberseite eingelötet. Tipp: Sie können auch zu Testzwecken die Taster nur Einstecken, durch die Durchkontaktierungen funktionieren sie normalerweise auch ohne fest gelötet zu werden.

Sie können nun die beigefügten Pfostenstecker einlöten; selbstverständlich können Sie auch jede andere Möglichkeit der Kontaktaufnahme wählen.

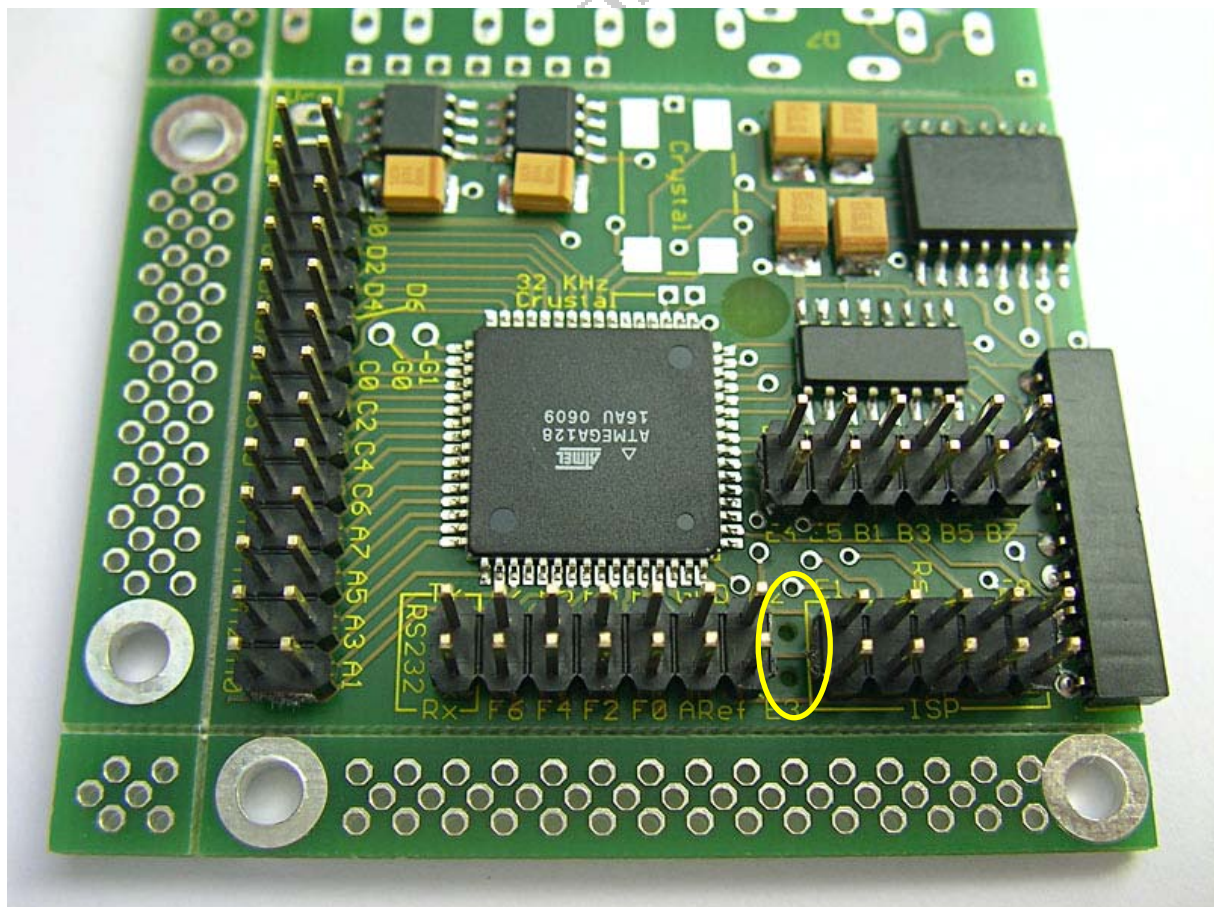
Wenn Sie alle Pfostenstecker wie vorgesehen einlöten möchten, brauchen Sie jeweils ein Stück Pfostenstecker:

- 2 x 13
- 2 x 5
- 2 x 6
- 2 x 7

Wir liefern einen Pfostenstecker 2 x 36 mit; brechen Sie einfach mit einer Zange (oder knippen Sie mit einem Saitenschneider) die benötigten Größen ab. Achten Sie darauf, dass zwischen dem ISP Stecker und der daneben liegenden Reihe ein Bohrungsfeld unbelegt bleibt (siehe Markierung unten), ansonsten können Sie später den ISP Stecker Ihres Programmieradapters nicht aufstecken.

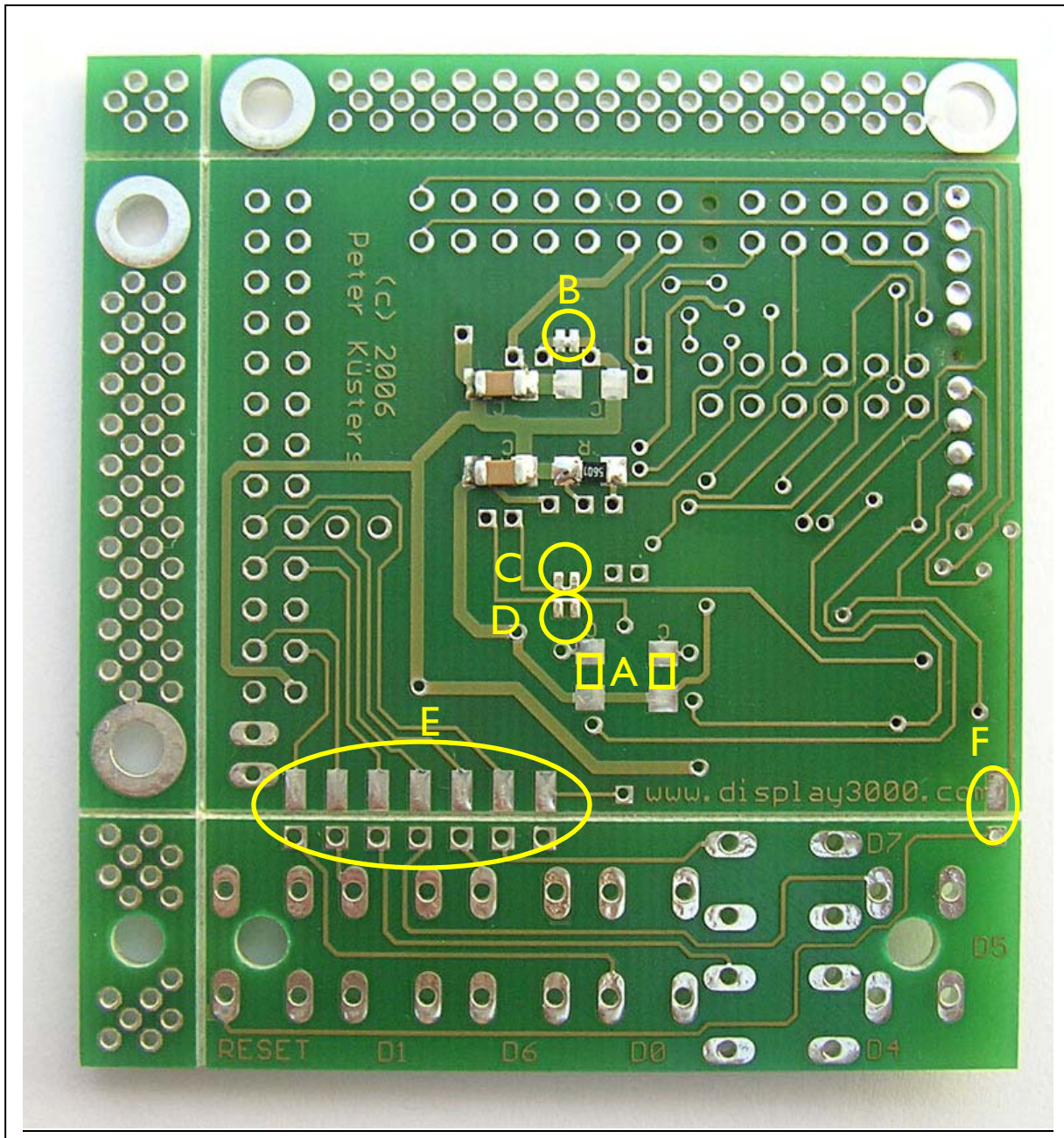
Wichtig: Wenn Sie unser Experimentierboard P005 oder P006 nutzen möchten, lesen Sie vor dem Einlöten der Stecker unbedingt Seite 23.

Die Pfostenstecker werden von der Bauteilseite aus – wie auf dem Foto gezeigt – eingelötet. **Tip:** Stecken Sie die Stecker zum Löten nicht komplett durch (so dass der Kunststoffträger auf der Platine aufliegt), sondern nur soweit, dass Sie sie ordentlich Lötten können (dann verbleibt ca. 1mm Platz zwischen dem Kunststoffträger der Stecker und der Platine). Dies erleichtert dann die spätere evtl. Kontaktierung mit anderen Platinen, da Sie nun einen mm mehr mögliche Höhe gewinnen.



Die Oberseite (Displayseite) des Moduls D073

Die Oberseite des Moduls, also die Seite, die später das Display verdeckt, ist mit einigen Besonderheiten ausgestattet, die im folgenden Foto gelb markiert und mit den Buchstaben A-F markiert sind.



Erläuterungen:

Markierung A:

Diese beiden Stellen zeigen die Position der einzulötenden Kondensatoren (22 pF). Dies ist wichtig, wenn Sie ein Board ohne Quarz bestellt haben und diese nachträglich einlöten möchten. Auf der Platine sind die beiden Stellen jeweils mit einem kleinen „C“ gekennzeichnet. Hier sind SMD Kondensatoren notwendig (Baugröße z.B. 805 oder 1206).

Markierung B:

Diese Markierung zeigt eine Lötbrücke (ARef bridge), die im Lieferzustand geschlossen ist. Einige Eingänge des Prozessors können analoge Werte auswerten. Wer sehr exakte Werte braucht, der findet am ATmega128 einen speziellen Port für eine Referenzspannung: ARef. Meist wird ARef nicht benötigt, denn der Controller bietet auch eine interne Referenzspannungsquelle. Falls sie ARef jedoch nutzen möchten, haben wir Vorbereitungen getroffen:

Der Eingang ARef ist über eine Lötbrücke bereits mit Vcc verbunden. Diese Lötbrücke ist von uns standardmäßig geschlossen. Sollten Sie die die Eingänge ARef benötigen, so Öffnen Sie bitte diese Lötbrücke: also mit einem scharfen Messer vorsichtig die dünne Leiterbahn zwischen den beiden Feldern durchtrennen. Solange Sie diese Leitung nicht durchtrennen, steht am Pad „ARef“ die normale 5-Volt-Versorgungsspannung für andere Nutzungen zur Verfügung, ist die Leitung durchtrennt, müssen Sie selber eine Referenzspannung an diesem Port anlegen.

Mittels eines LötKolbens können Sie diese Aktion jederzeit wieder rückgängig machen: Verbinden Sie lediglich mittels eines Tropfen Lötzinns die beiden Felder, zwischen denen Sie die Leiterbahn durchtrennt haben.

Markierung C und D:

Dies sind Lötbrücken der Ports D.2 und D.3

Die Ports D.2 und D.3 werden für die RS232-Kommunikation benötigt und sind mit dem RS232-Chip auf der Platine verbunden. Wenn Sie also eine „echte“ RS232-Verbindung (über die beiden Anschlüsse RX und TX) nutzen möchten, können Sie nicht auch gleichzeitig die Ports D.2 und D.3 nutzen.

Wenn Sie RS232 nicht nutzen möchten und die Ports D.2 und D.3 anderweitig benötigen, so ist es empfehlenswert, diese vom RS232-Chip auf der Platine abzukoppeln (Markierung C: Port D.2; Markierung D: Port D.3). Dazu durchtrennen Sie die Leiterbahnen mit einem scharfen Messer jeweils zwischen den beiden Feldern. D.2 und D.3 stehen nun immer noch an der Pfostenleiste zur Verfügung, lediglich die Verbindung zum RS232 Chip ist nun unterbrochen. Mittels eines LötKolbens können Sie diese Aktion jederzeit wieder rückgängig machen: Verbinden Sie lediglich mittels eines Tropfen Lötzinns die beiden Felder, zwischen denen Sie die Leiterbahn durchtrennt haben.

Wenn Sie weder RS232, noch D.2 und D.3 benötigen, lassen Sie einfach alles wie es ist. Sie müssen nur in Erinnerung behalten, dass D.2 und D.3 für Sie nicht als „normale“ Ports nutzbar sind.

Markierung E und F:

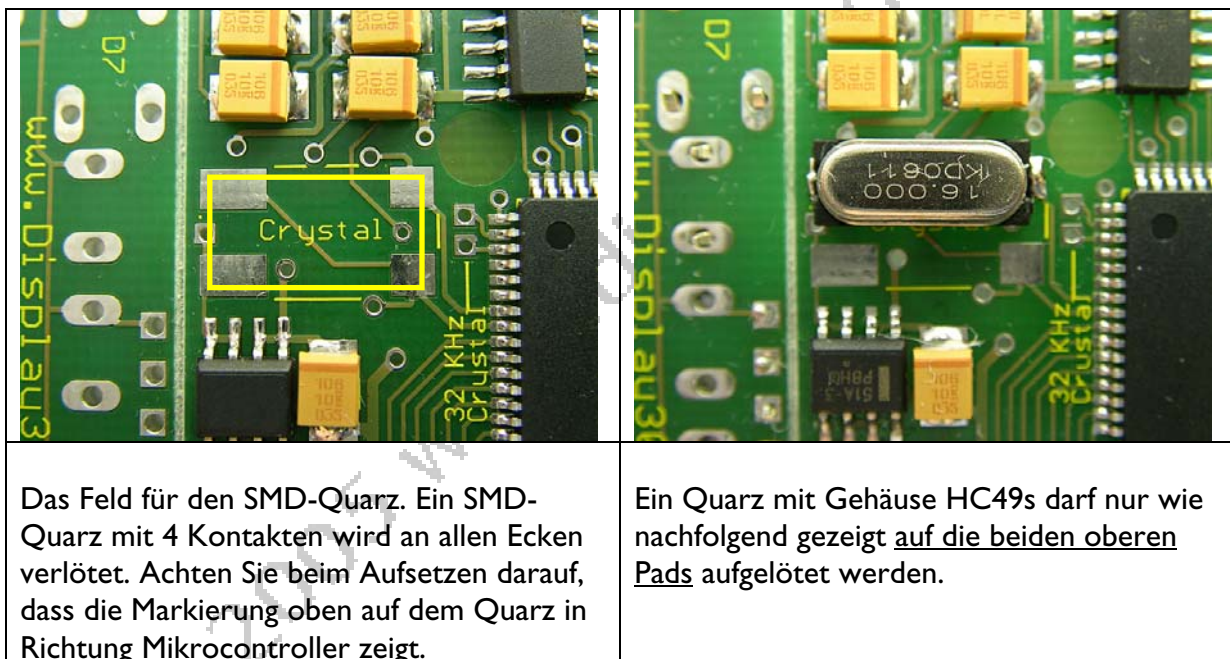
Wie schon beschrieben, ist das Modul rundherum mit Einfräsungen versehen, um es beliebig verkleinern zu können. Dies betrifft auch die Tasteneinheit, d.h. Sie können diesen Bereich einfach abtrennen. Einen kleinen Nachteil hat diese Option jedoch: Durch diese Einfräsung ist im Lieferzustand keine elektrische Verbindung zwischen Tastern und Controller möglich. Wie haben dafür Brückenfelder vorgesehen, die Sie nun, wenn Sie die Taster nutzen möchten, schließen müssen. Hierfür liefern wir 8 Stück SMD-Brücken mit, mit denen Sie nun die Fräsrille überbrücken (Denken Sie bitte auch an Markierung „F“ außen rechts). **Tipp:** Wenn Sie die Tasten weiter entfernt vom Display einsetzen möchten, so knicken Sie das Feld einfach ab und verbinden Sie es mittels Kabel mit dem Modul. Möchten Sie das Tastenfeld nachträglich entfernen, denken Sie bitte daran, diese Brücken vorher auszulöten.

Hinzufügung eines Quarzes

Wenn Sie die Platine ohne einen zusätzlichen Quarz bestellt haben, so wird diese mit 8 MHz Taktfrequenz geliefert. Sie können jederzeit die Taktfrequenz ändern, in dem Sie einen Quarz sowie zwei 22pF SMD-Kondensatoren einlöten. Da der ATmega128 ein Risc Prozessor ist, bedeutet eine Verdoppelung der Taktfrequenz auf 16 Mhz auch eine reale Verdoppelung der Arbeitsgeschwindigkeit Ihrer Software (Dies müssen Sie dem Compiler übrigens auch mitteilen, damit evtl. Wait-Zyklen auch korrekt ablaufen).

Der Quarz wird auf das mit „Crystal“ beschriftete Feld (siehe Foto) gelötet. Sie können sowohl einen „normalen“ Kunststoff-SMD-Quarz (Bauform nur MA406; nicht MA505) oder einen SMD-Quarz in Bauform HC49-S4-SMD nutzen, Letzterer wird auf die oberen beiden Kontakte aufgelötet (siehe rechtes Bild). Beim Quarz mit Kunststoff-Gehäuse zeigt die Markierung nach rechts Richtung ATmega128.

Die 22pF Kondensatoren liegen auf der anderen Seite der Platine direkt unterhalb des Quarzes (siehe Seite 10: Markierung A – die beiden Felder für diese Kondensatoren sind auf der Platine auch mit „C“ gekennzeichnet).



Nachdem Sie einen Quarz sowie zwei Kondensatoren hinzugefügt haben, müssen Sie dem Mikrocontroller dies noch mitteilen, ansonsten wird er weiterhin mit internen 8 MHz getaktet. Dazu müssen Sie die Geschwindigkeits-Fuse von 0100 (8 MHz intern) auf 1111 (externer Quarz) umstellen.

Achtung: jede andere Einstellung als 0001, 0100, 0100 und 1111 kann dazu führen, dass Ihr Modul nicht mehr arbeitet und auch nicht mehr umgestellt werden kann! Das gleiche passiert, wenn Sie die Fuse auf 1111 umstellen, ohne einen Quarz eingelötet haben! Also: alle anderen Einstellungen oder ein fehlender Quarz führen u.U. zu einem nicht funktionierenden Board. **Spielen Sie nicht mit den Einstellungen der Fuses herum – im Zweifelsfall bestellen Sie das Modul direkt mit dem gewünschten Quarz – wir stellen auch die Fuses korrekt ein!**

Übertakten

Wenn Sie die Fuse für den Takt auf 1111 gesetzt haben, können Sie jeden beliebigen Quarz einsetzen. Der ATmega 128 ist offiziell auf 16 MHz limitiert, kann aber oft mit bis zu 18 oder 20 MHz betrieben werden.

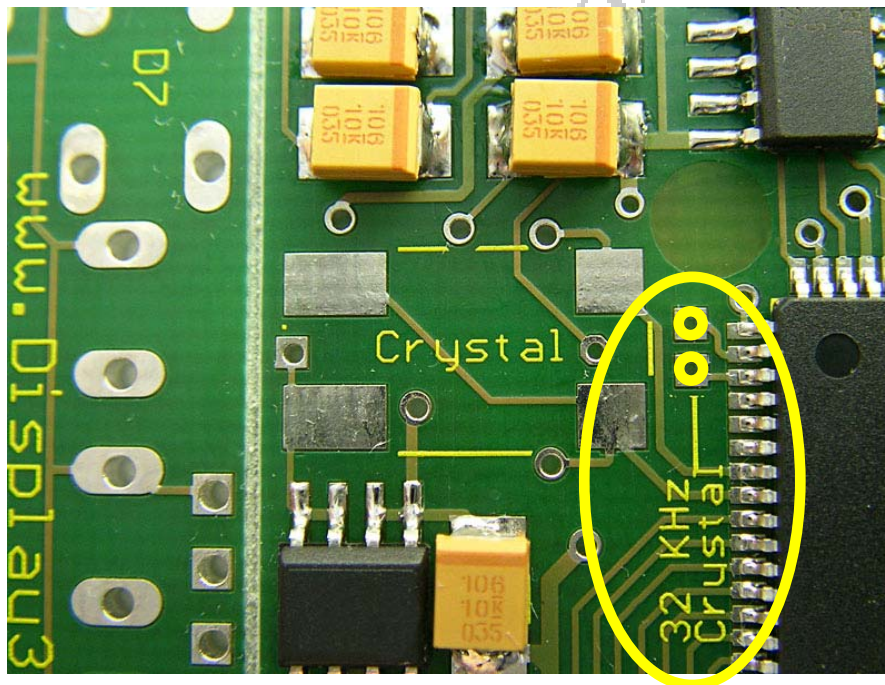
Aber Vorsicht: Der empfindlichste Bereich im Controller ist das eingebaute Eeprom. Während 10% Frequenzerhöhung in der Regel unproblematisch ist, können höhere Frequenzen dazu führen, dass das Eeprom nicht korrekt geschrieben oder gelesen wird – während alle anderen Bereiche des Controllers noch problemlos arbeiten. Für Hobby-Zwecke ist das Übertakten OK, aber für kritische Anwendungen sollten Sie die Spezifikationen nicht überschreiten.

Die Auswahl des richtigen Quarzes ist zum einen von der benötigten Geschwindigkeit abhängig (übrigens benötigt der ATmega um so mehr Strom, je schneller er arbeiten muss), zum andern beeinflusst der Quarz auch die Berechnung der Frequenzen, die für eine fehlerfreie RS232-Verbindung benötigt werden. Mehr dazu erfahren Sie auf Seite **Fehler!**

Textmarke nicht definiert..

Hinzufügung eines Uhrenquarzes für eine exakte Zeitmessung

Wir haben die Platine für den Einsatz eines üblichen 32.768 KHz Uhrenquarzes vorbereitet. Sie sollten einen solchen Einlöten, wenn Sie einen exakten Timer benötigen, oder den AT-Mega nur zu gewissen Zeiten „aufwecken“ möchten. Dies ist sehr praktisch, wenn Sie eine Batterie-Anwendung betreiben: Sie wecken ihn 1-2 x pro Sekunden zur Prüfung von Input, Daten etc. und den Rest der Zeit wird der Controller in den Idle-Mode geschickt, d.h. 99% der Zeit „schläft“ er, benötigt kaum Energie und erfüllt trotzdem seine Aufgabe.

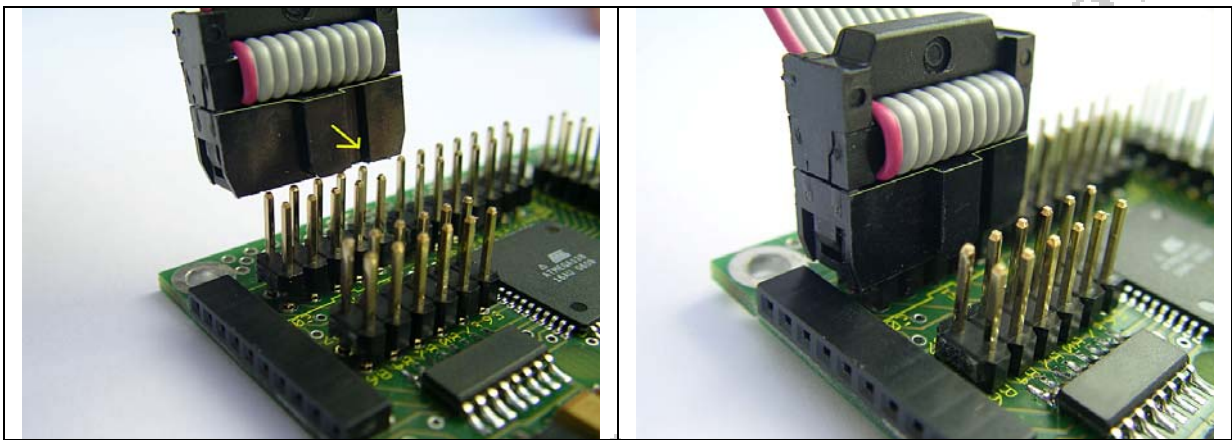


Tipp: Stecken Sie den Quarz an der gezeigten Stelle ein und klappen ihn dann um 90° um, so dass er auf dem ATmega Mikrocontroller liegt. Dann löten sie ihn fest. Auf Wunsch (aber nicht notwendig) lässt er sich dann noch mit einem Tropfen Klebstoff auf dem ATmega fixieren.

Anschluss des ISP Programmieradapters

Wir haben versucht, das Modul so klein wie möglich zu gestalten und haben daher auf den üblichen ISP-Wannenstecker verzichtet – er hätte zu viel Platz benötigt. Stattdessen stehen die gleichen Pins in gleicher Anordnung zur Verfügung – lediglich die Kunststoffwanne des Steckers fehlt.

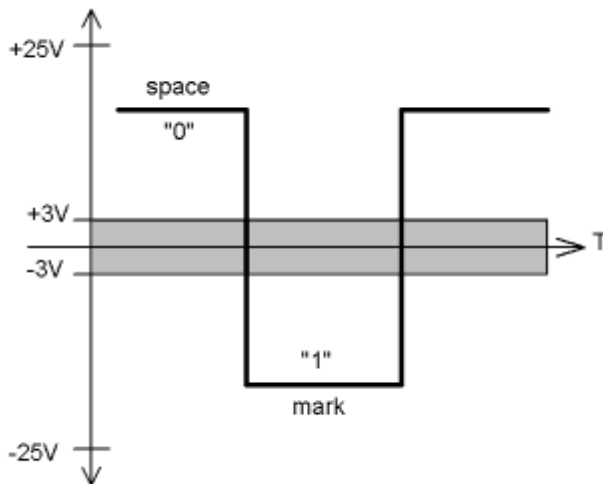
Bitte stecken Sie ihren ISP-Programmer im so wie im folgenden Bild gezeigt auf. Der Stecker mit seinen 10 Kontakten wird auf die Leiste gesteckt, die ebenfalls 2 Reihen mit je 5 Steckern zeigt – woanders würde der ISP-Programmer auch nicht passen. Die „Nase“ des Steckers muss in Richtung der Chips zeigen.



Die RS232-Schnittstelle

RS-232 ist eine Schnittstelle, welche die Daten Bit für Bit auf 2 Signal-Level sendet:

- eine Spannung von -3 bis -25 Volt entspricht einer logischen Eins (1)
- eine Spannung von +3 bis +25 Volt entspricht einer logischen Null (0)



Wie das obige Bild zeigt, ist der Spannungsbereich von -3 bis +3 Volt undefiniert. In der Praxis ist dies jedoch nicht so. Meistens werden alle Spannungen oberhalb von +2,5 Volt als logische Eins angesehen und alle Spannungen darunter als logisch Null.

Die elektronische Spezifikation der RS-232 Verbindung ist robust – alle Ausgänge müssen einem Kurzschluss widerstehen und alle Eingänge müssen ein Schmitt-Trigger Verhalten haben. Dies lässt eine RS-232-Schnittstelle am PC wesentlich weniger anfällig sein, als z.B. die Parallelschnittstelle, welche mit TTL-Level arbeitet.

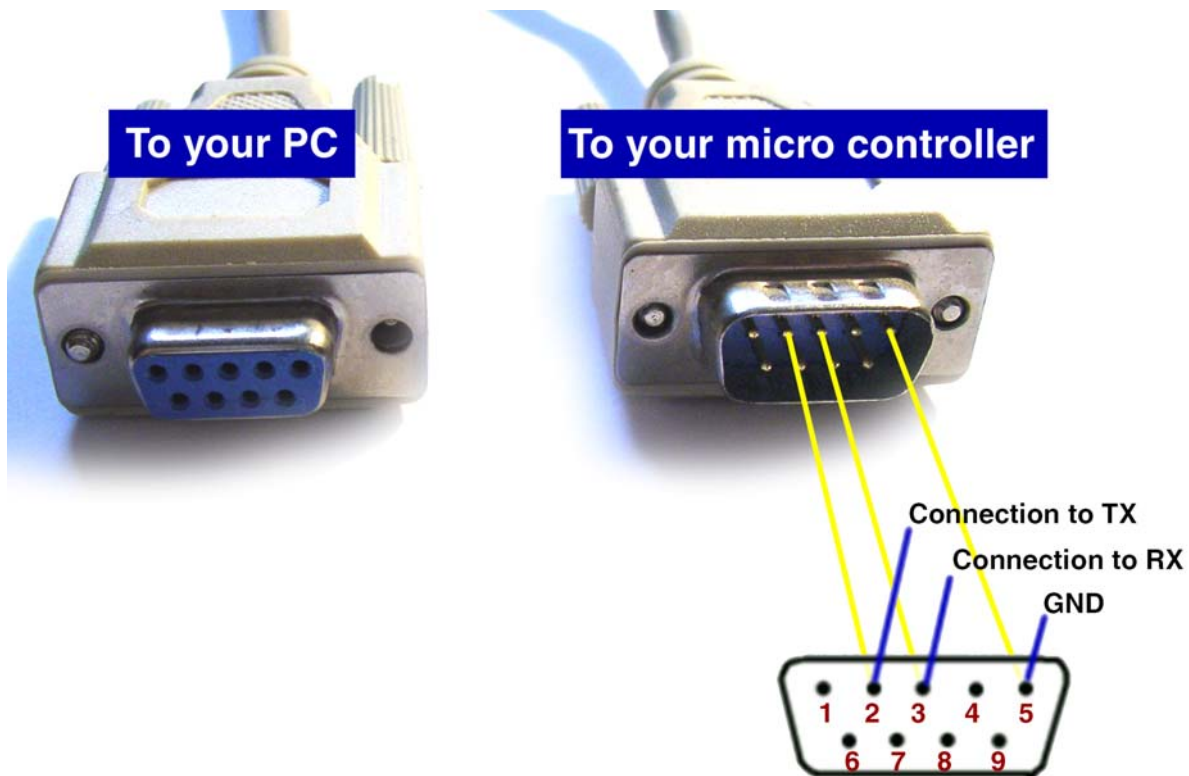
RS-232 ist ein asynchrones Protokoll, d.h. es wird keine separate Clock-Information mit übertragen. Sowohl die Sende-, wie auch die Empfangsstation müssen die daher die genaue Geschwindigkeit kennen (als Baud-Rate bezeichnet).

Wir nutzen hier die drei wichtigsten Signale des RS-232-Systems:

- RxD : receive data (Empfang), Pin 2 am DB9 Stecker
- TxD : transmit data (Senden), Pin 3
- Masse, Pin 5

Diese Pin-Nummern entsprechen der Nummerierung am normalen DB9-Stecker am PC oder Laptop (siehe auch die Fotos auf der nächsten Seite).

Wenn Sie eine Verbindung zwischen PC und Mikrocontroller aufbauen möchten, so benötigen Sie ein übliches serielles Kabel (KEIN sog. Null-Modemkabel, da hier die RX- und TX-Leitungen gekreuzt werden) mit einem Stecker und einer Buchse. Die Seite mit der Buchse wird mit Ihrem PC verbunden, der Stecker mit dem Mikrocontroller. Das nachfolgende Bild zeigt Ihnen die notwendige Verbindung. Sollten Sie nur ein Nullmodem-Kabel zur Verfügung haben, dann müssen Sie gezeigten Verbindungen TX und RX tauschen, da diese beiden Leitungen innerhalb des Kabels getauscht sind.



Pin 2 ist definiert als Empfangskanal des PCs, daher müssen Sie hier den Sendekanal (TX) des Mikrocontrollerboards anschließen. Pin 3 entspricht dem Sendekanal des PCs, dieser wird an den Eingang des Boards (RX) angeschlossen.

Der ATmega128 bietet zwei unabhängige RS-232 Interfaces, wir nutzen das Interface Nr. 1 (das andere ist das Interface 0 – wir nutzen es hier nicht, da die Ports dieser Schnittstelle gleichzeitig auch für die ISP-Programmierung genutzt werden – mehr dazu im ATmega128-Datenblatt).

Das Interface 1 steht an den Ports D.2 und D.3 zur Verfügung. Diese beiden Ports sind mit dem RS-232-Interface-Chip auf dem Board verbunden, denn der Mikrocontroller kennt nur den Pegel von 5 Volt und wie Sie oben lesen konnten, sind für RS-232 Spannungen notwendig, die nicht Mikrocontroller-tauglich sind. Wenn Sie die RS-232 Leitung des PCs direkt an den Mikrocontroller anschließen würden, würde dieser vermutlich zerstört werden.

Der RS-232-Interface-Chip wiederum ist an die beiden Anschlüsse RX und TX angeschlossen.

Wenn Sie das RS-232 Interface der Platine nutzen möchten, hilft Ihnen evtl. das nachfolgende Beispiel. **Tipp:** Diese Schnittstelle ist auch sehr praktisch zum Debuggen eigener Software. Mittels des Print-Befehls können Sie jederzeit z.B. den Inhalt einer Variable ausgeben um zu kontrollieren, ob diese den erwarteten Wert erhält.

Die Ausgabe des Boards über die RS-232 Schnittstelle lassen Sie sich dann mittels eines Terminal-Programms anzeigen.

Unter MS-Windows[®] nutzen Sie z.B. das Programm Hyperterminal, in Bascom gibt es einen eingebauten Monitor etc.

Das nachfolgende kleine Programm gibt permanent einen String auf dem Schnittstellenausgang aus – damit können Sie schnell eine funktionsfähige Verbindung aufbauen.

```
\sample program RS232 output
$regfile = "m128def.dat"
$crystal = 8000000
$baud1 = 9600

Open "COM2:" For Binary As #1
Do
  Print #1 , "Hello world"
  Wait 1
Loop
Close #1
End
```

RS232 und die Taktfrequenz / Übertakten des Boards

Wenn Sie eine größere Datenmenge übertragen möchten, oder ihre Daten fehlerfrei ankommen sollen, dann sollten Sie wissen, dass die notwendige Frequenz zur passenden Baud-Rate vom Mikrocontroller durch Teilen der Taktfrequenz des Mikrocontrollers erreicht wird. Zwei Dinge sind wichtig zu wissen:

a) Der eingebaute interne Taktgeber des Controllers ist nicht sehr genau – die Frequenz schwankt im Übrigen auch noch je nach Umgebungstemperatur. Wenn also Ihr Board ohne externen Quarz betrieben wird, sind Übertragungsprobleme zu erwarten. Besser, Sie setzen einen Quarz ein – unsere Boards sind alle dafür vorbereitet, und Sie können das Board direkt mit einem Quarz und der korrekten Einstellung bestellen.

b) Der übliche externe 16 MHz-Quarz ist nicht optimal, denn durch die Teilung wird keine 100% korrekte für eine RS232-Baudrate notwendige Taktfrequenz erreicht. Bei kleineren Baudraten ist dies noch nicht relevant, bei höheren Baudraten macht sich dies jedoch bemerkbar. Ein idealer Quarz wäre einer mit einer Frequenz von 14.7456 MHz oder 18.432 MHz.

Alles über 16 MHz betreibt den Mikrocontroller jedoch über seiner Spezifikation von 16 MHz – d.h. Sie übertakten ihn. Normalerweise führt eine solch geringe Übertaktung noch zu keinem Problem, trotzdem geschieht dies immer auf eigenes Risiko. Es kann (muss nicht) bei 18 Mhz bereits zu Problemen führen. Übrigens treten evtl. Programmfehler als erstes beim Schreiben und Lesen des internen Eeproms auf. Der eigentliche Controller-Kern läuft oft auch mit 18 MHz fehlerfrei – dann aber ist ein Zugriff auf das Eeprom nicht mehr zu empfehlen.

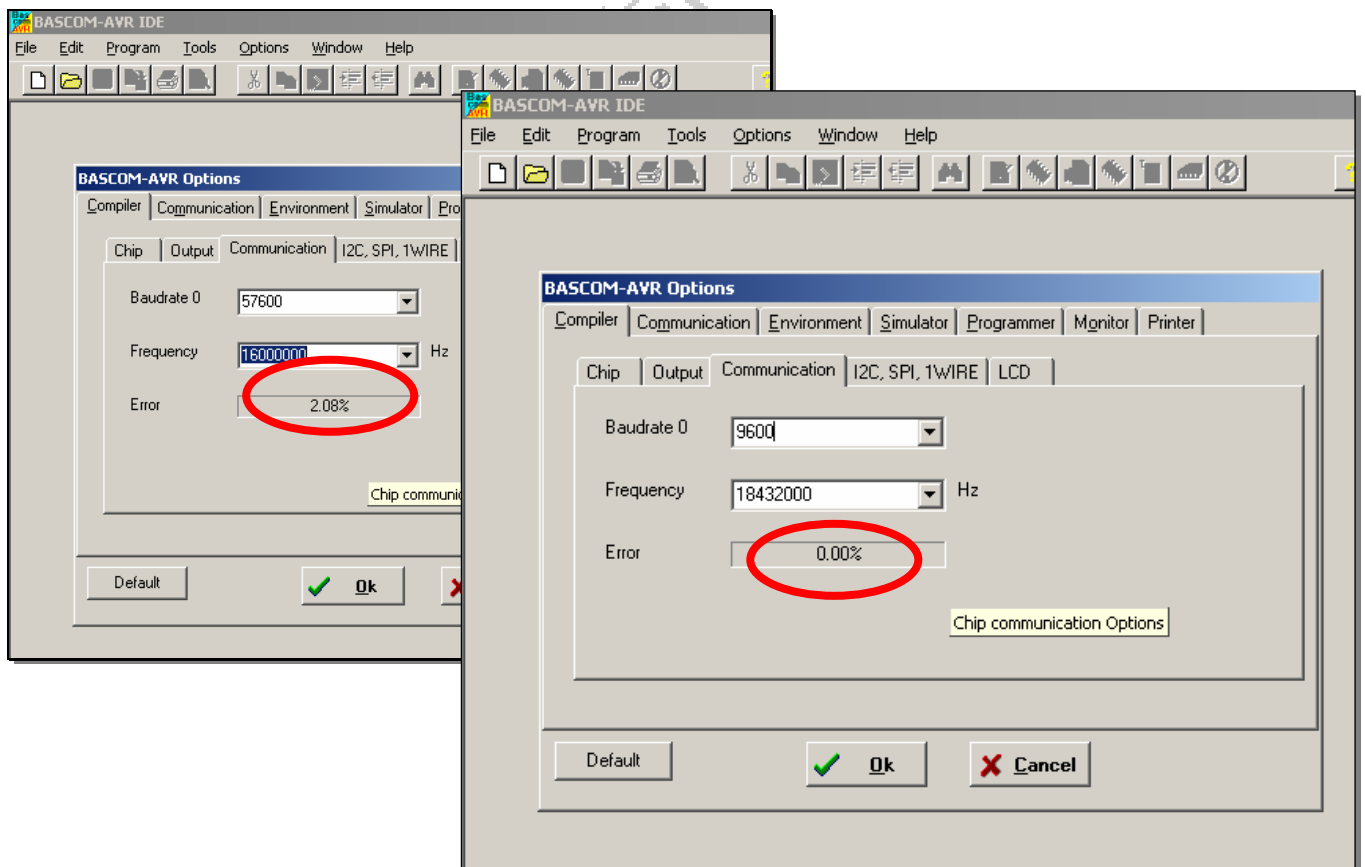
c) Sie müssen dem Compiler mitteilen, welche Taktfrequenz am Controller anliegt, sonst wird die Ermittlung des notwendigen Teilers für die Berechnung der Baudrate nicht korrekt durchgeführt. In Bascom führen Sie dies mit dem Befehl `$crystal = 8000000` am Anfang des Programms durch at the beginning (8000000 für 8 MHz; 16000000 für 16 MHz, 14745600 für 14.7456 MHz etc.). In C geschieht dies in der Datei Makefile.

Hier muss die exakte Taktfrequenz des Quarzes eingegeben werden, ansonsten ist eine RS-232-Verbindung aufgrund der falschen Baudrate nicht möglich.

Die folgende Tabelle zeigt die Fehlerquote (gerundet) aufgeschlüsselt nach gewünschter Baudrate und Taktrate des Controllers. Eine schwarze Zahl ist OK, rote Zahlen können zu einer gestörten Verbindung führen.

Baud	Taktfrequenz des Controllers in MHz										
	1,00	2,00	4,00	7,373	8,00	11,059	14,318	14,746	16,00	18,432	20,00
2400	0,2%	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	-0,1%	0,0%	0,0%
4800	0,2%	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%	0,2%
9600	-7,0%	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%	0,2%
14400	8,5%	-3,5%	2,1%	0,0%	-0,8%	0,0%	0,2%	0,0%	0,6%	0,0%	-0,2%
19200	8,5%	-7,0%	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%	-0,8%	0,0%	0,2%	0,0%	0,2%
28800	8,5%	8,5%	-3,5%	0,0%	2,1%	0,0%	0,2%	0,0%	-0,8%	0,0%	0,9%
38400	-18,6%	8,5%	-7,0%	0,0%	0,2%	0,0%	1,3%	0,0%	0,2%	0,0%	-1,4%
57600	8,5%	8,5%	8,5%	0,0%	-3,5%	0,0%	-2,9%	0,0%	2,1%	0,0%	-1,4%
76800	-18,6%	-18,6%	8,5%	0,0%	-7,0%	0,0%	-2,9%	0,0%	0,2%	0,0%	1,7%
115200	-45,7%	8,5%	8,5%	0,0%	8,5%	0,0%	-2,9%	0,0%	-3,5%	0,0%	-1,4%
230400	-72,9%	-45,7%	8,5%	0,0%	8,5%	0,0%	-2,9%	0,0%	8,5%	0,0%	8,5%
250000	-75,0%	-50,0%	0,0%	-7,8%	0,0%	-7,8%	10,5%	-7,8%	0,0%	-7,8%	0,0%

In Bascom® befindet sich übrigens ein Rechner, der Ihnen die Fehlerrate Ihrer gewählten Kombination aus Quarz und Baudrate anzeigt. Sie finden diesen unter dem Menü **Options / Compiler / Communications**.



In Kürze:

Da der interne 8 MHz Taktgeber nicht sehr akkurat ist, sollten Sie **immer** einen externen Quarz nutzen, wenn Sie RS-232 einsetzen möchten.

Ansonsten ist die Wahl des Quarzes lediglich davon abhängig, welche Geschwindigkeit Sie benötigen und ob bei gewünschter RS232-Anbindung die Abweichung vom Ideal noch akzeptabel ist.

14.7456 MHz oder 18.432 MHz führen zu 0,00% Fehlerabweichung und sind die ideale Wahl für RS-232, leider gibt es diese Quarze nicht immer und in allen Ausführungen. Wenn Sie dies vor dem Kauf lesen: Bestellen Sie am besten direkt den Quarz mit (Artikel Nr. Z001a für 16 MHz oder Z001b für 14,7456 MHz). Das kostet nicht viel und auch die Fuses des Moduls sind dann bereits korrekt eingestellt.

Ein 16 MHz-Quarz z.B. führt bei 9600 Baud zu einer Fehlerrate von 0,16%, was OK ist. Alles unter 0,5% Abweichung ist in der Regel akzeptabel.

Achtung:

Die Löt pads TX und Tx sind direkt neben den Pads für den Port F angebracht. Da die Rx und Tx-Signale deutlich mehr als 5 Volt betragen können, müssen Sie hier vorsichtig sein. Wenn der Mikrocontroller direkt mit diesen Signalen in Verbindung kommt, wird er und evtl. auch das Display beschädigt oder zerstört.

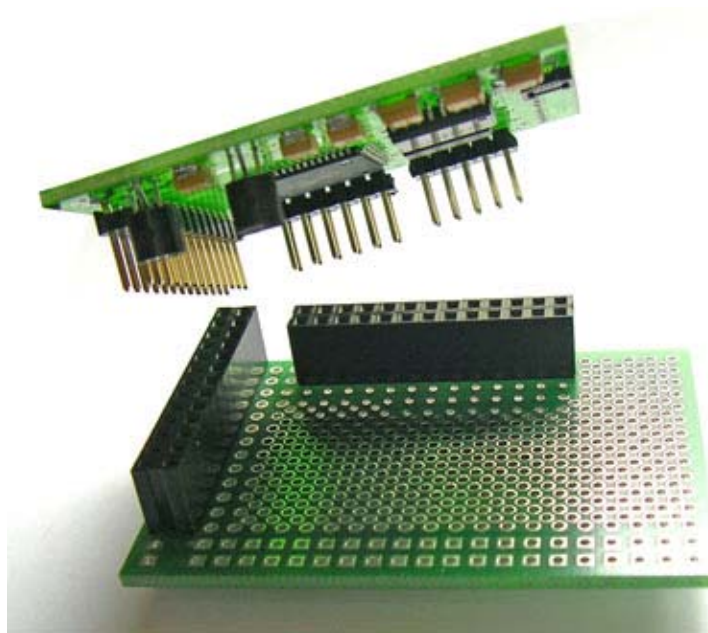
Seien Sie daher bitte vorsichtig und nutzen Sie diese Signale für nichts anderes als den Anschluss an ein RS232-Kabel.

Die zusätzlich verfügbare Hardware

Es gibt 2 zusätzliche Platinen zu unseren Displaymodulen D062 und D062x, die mit einer Einschränkung auch für das Modul D073 verwendbar sind:

Zum einen ist die Mini-Entwicklungsplatine (P005) erhältlich:

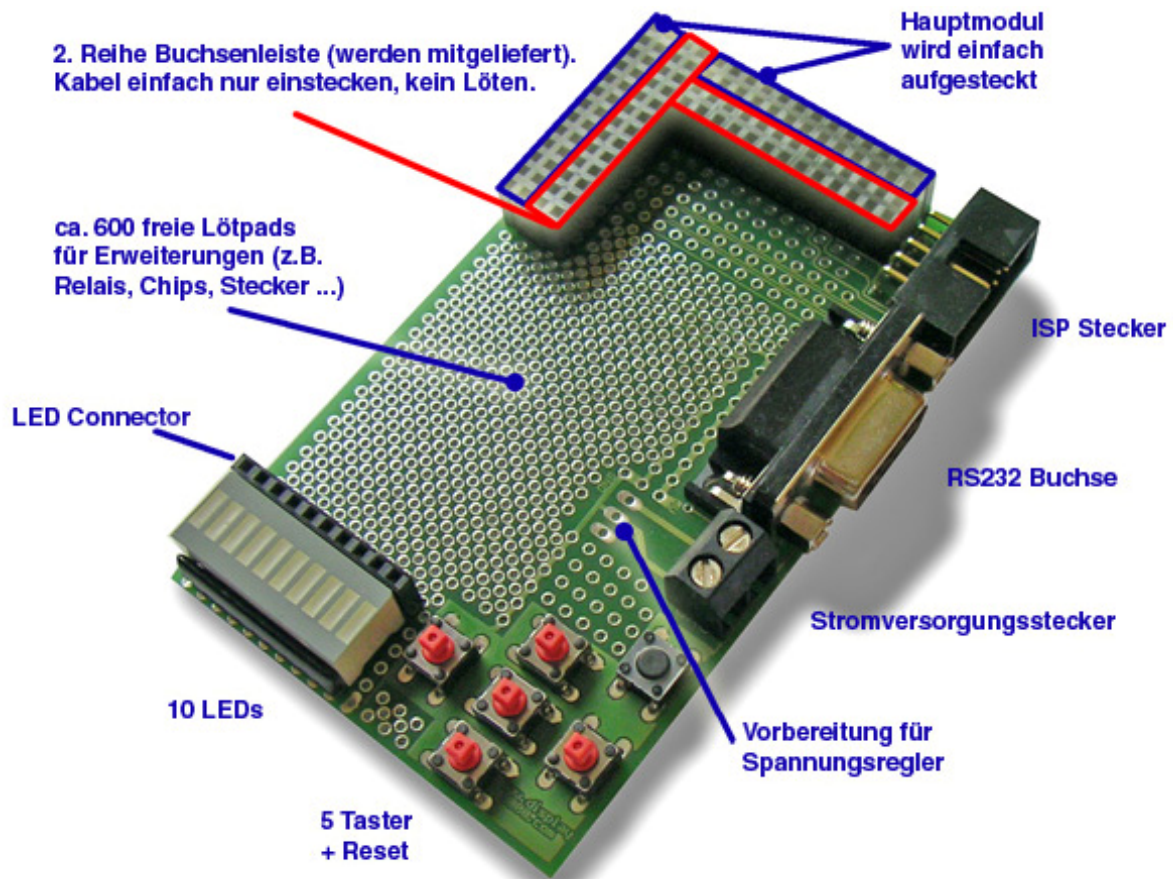
Diese doppelseitige und durchkontaktierte Platine hat eine Größe von lediglich 58 x 40 mm und passt genau hinter das Displaymodul (ohne Ränder und Tastenfeld). Mit der Platine werden 2 Buchsenleisten sowie ein ISP Stecker geliefert. Die Platine weist ca. 400 freie Löt pads auf. Dadurch sind Sie in der Lage ein Gesamtmodul mit weiteren Bauteilen (Relais, Transistoren, Stecker etc.) zu erstellen.



Beachten Sie die Einschränkung für das Board D073 auf Seite 23.

Weiterhin ist die große Entwicklungsplatine (P006) erhältlich.

Diese beinhaltet 5 Taster sowie einen Reset-Taster, einen Standard-RS232 Connector, einen ISP Stecker sowie 4 Steckerleisten, einen Steckkontakt für die Spannungsversorgung sowie einen vorbereiteten Platz für einen größeren Spannungsregler. Über 600 frei verfügbare Löt-punkte erlauben die Erweiterung durch eigene Schaltungen.

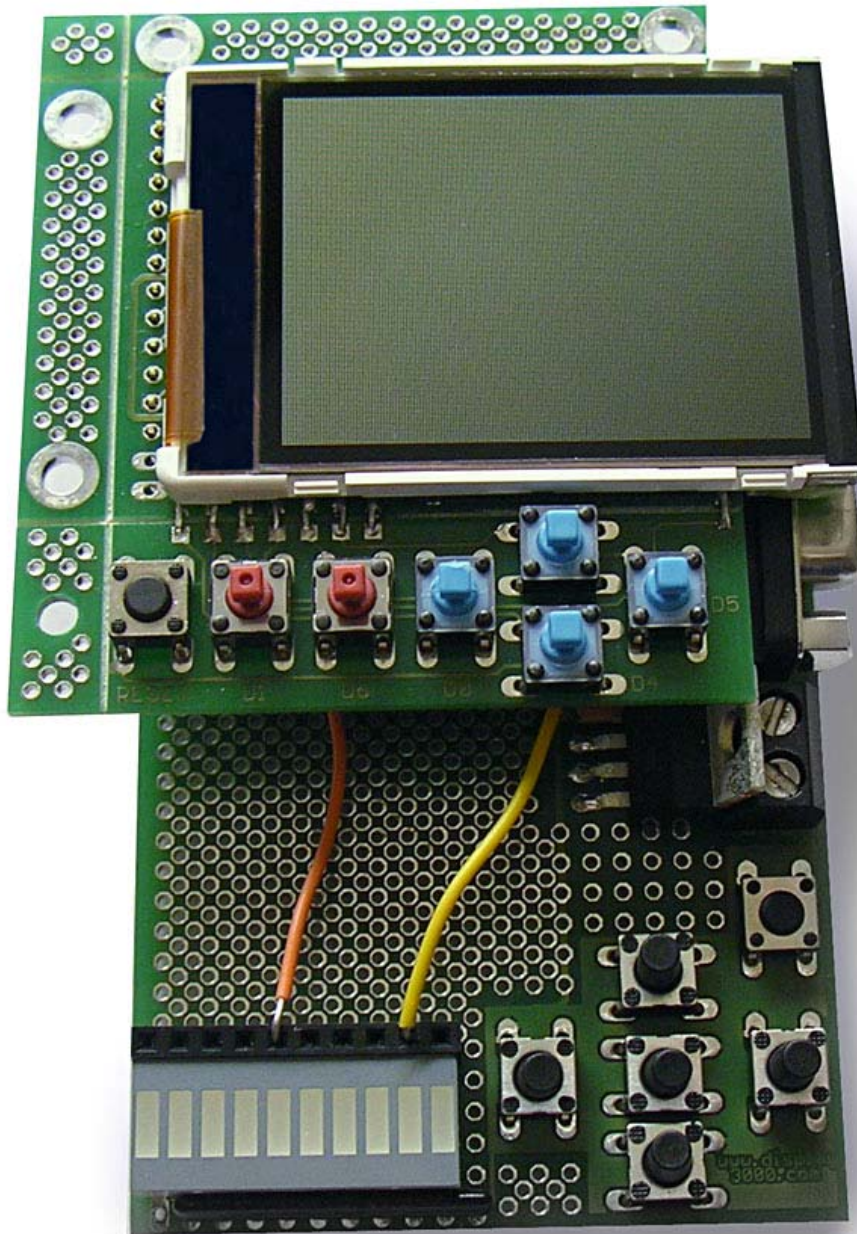


Sie erhalten diese Platine als Bausatz. Die mitgelieferten Bauteile löten Sie je nach Erfordernis ein. Das Manual zu dieser Platine zeigt Ihnen die genaue Belegung und Nutzung. Wir liefern: Platine mit eingelöteten RS232 und ISP Stecker. 6 Taster, 10 LEDs (BAR), Widerstandsnetzwerk, 4 Stück 2x13 Buchsenleisten, Stromanschlussbuchse, LED Connector.

Natürlich muss dies keine Entwicklungsplatine sein – sie können sie genauso gut auch für eine endgültige Applikation einsetzen.

Die Signale für ISP, RS232 und die Taster (an Port D) sind bereits durchgeschleift.

Beachten Sie bitte die Einschränkung für das Board D073 auf Seite 23.



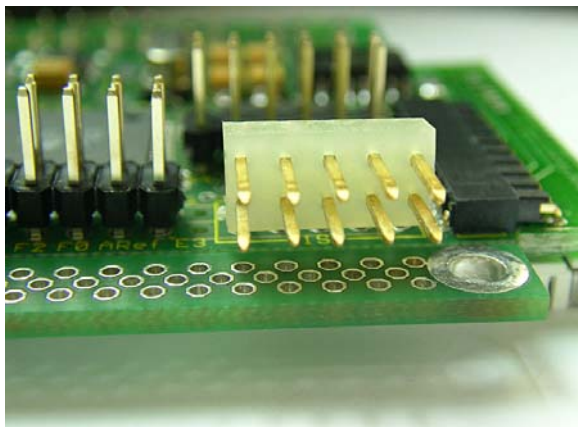
Und so sieht es aus, wenn das Modul D073 auf der Platine P006 steckt – zwei Ports des Controllers wurden hier mittels gesteckter Kabel mit Leuchtdioden verbunden. Außerdem ist hier ein (nicht im Lieferumfang befindliche) Spannungsregler auf der Platine P006 erkennbar.

Die Einschränkungen der Verwendung der Platinen P005 und P006 mit dem Modul D073:

1) Der ISP Anschluss

Die Platinen P005 und P006 wurden für die Module D062 und D062x entwickelt. Beim Modul D073 sind gegenüber dem Modul D062 die ISP-Kontakte um ein Pad verschoben, so dass Sie den ISP Stecker auf den Erweiterungsplatinen P005 und P006 nicht nutzen können.

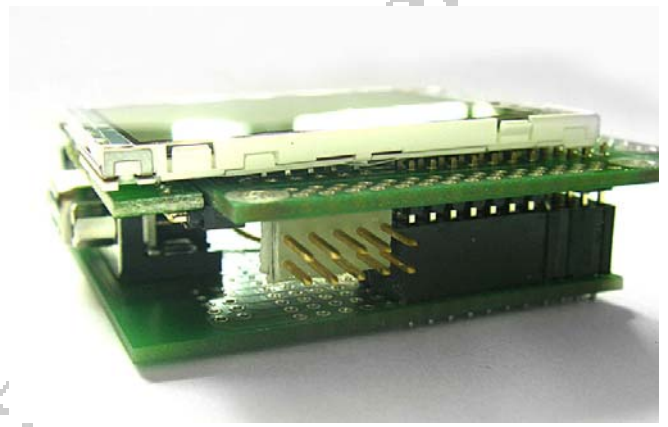
Es kann kaum zugemutet werden, das Modul für jeden Programmiervorgang wieder von der Zusatzplatine abzuziehen, daher bietet sich an, für den ISP Anschluss statt einem geraden Pfostenstecker einen gewinkelten einzusetzen. Dieser kann dann auch bei aufgestecktem D073 Modul jederzeit genutzt werden.



Statt eines geraden Pfostensteckers wird beim ISP Port ein gewinkelter 2x5 Stecker eingelötet.

Tipp: Stecken Sie vor dem Einlöten des Steckers das ISP-Kabel ein und Löten Sie dann erst den Stecker fest; **die Nase der Buchse des ISP-Kabels muss nach oben zeigen.**

So kann das ISP-Kabel später nicht versehentlich falsch herum (also mit der Nase nach unten) eingesteckt werden, da die Nase der ISP-Buchse dies verhindert.

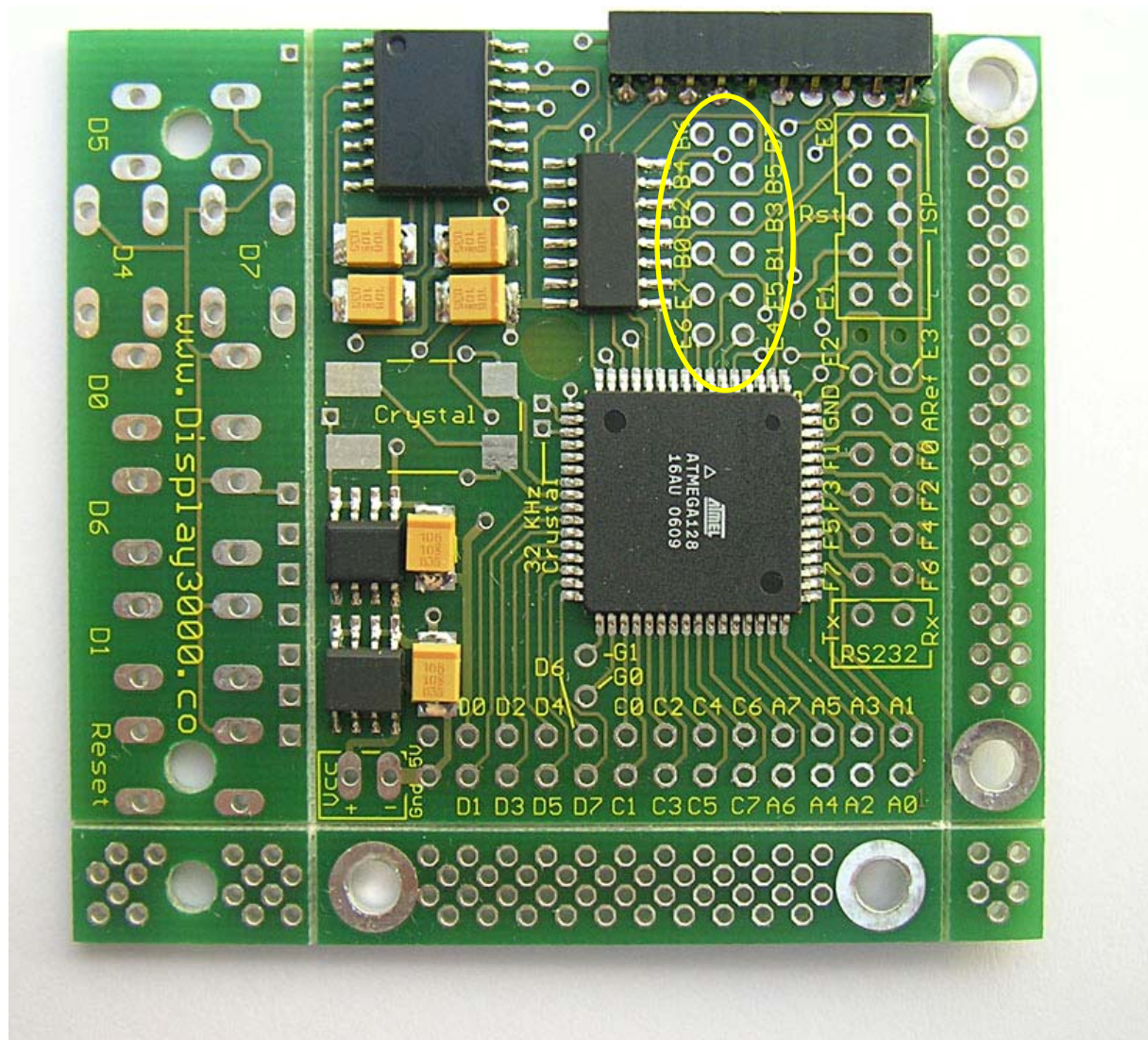


Das Modul D073 aufgesteckt auf eine P006 Platine. Der ISP Programmieranschluss steht seitlich zur Verfügung.

2. Kontaktierung des inneren Steckers auf der Experimentierplatine

Die Experimentierplatine wurde entwickelt, um alle Ports auch ohne Löten abgreifen zu können. Dies trifft beim Board D062x und D073 auf alle Ports zu, die am äußeren Rand zur Verfügung stehen.

Der gelb markierte Port ist natürlich ebenfalls auf der Experimentierplatine zugänglich, jedoch gibt es dort kein doppeltes Steckfeld, welches ohne Löten, nur durch Einstecken von Kabeln zugänglich ist. Wir liefern zudem mit der Platine P006 die 2x6 Buchse zur Kontaktierung dieses Felds nicht mit.



Technische Daten Display-Modul-Bausätze:

Artikelnummer **D073**:

Platinenmaße (Länge x Breite) ohne Display:

<u>Maximalgröße</u> :	63 mm x 58 mm
oberer Rand entfernt:	57 mm x 58 mm
oberer und linker Rand entfernt (nur Display und Taster verbleiben):	57 mm x 50 mm
<u>Minimalgröße</u> (alle Ränder entfernt):	41 mm x 50 mm
<u>Bauhöhe</u> inkl. Display	8 mm

Die Breite eines Moduls vergrößert sich um 10 mm, wenn das Display montiert ist

Versorgungsspannung: 5 bis 20 Volt Gleichspannung

Prozessor: ATmega 128
128 KByte Programmspeicher
4 KByte RAM
4 KByte Eeprom
max. 16 MHz Takt (Lieferumfang 8 MHz)

Display: 132x176 Pixel, 65.536 Farben
Diagonale Größe des aktiven Bereichs: 2.1" (52,5 mm)

Der Prozessor wurde von uns gegenüber der Standardauslieferung des Herstellers ATMEL wie folgt umprogrammiert:

Fusebit DCBA: Speed von 0001 (1MHz intern) auf **0100 (8 MHz intern)**

Fusebit F: **JTAG disabled**

Fusebit I: **Preserve EEPROM** when chip erase

Fusebit P: **ATmega 128 Modus**

Eeprom und Programmspeicher wurden zu Testzwecken bereits programmiert. Sollten Sie einen JTAG-Zugriff benötigen, so können Sie **Fusebit F:** auf **JTAG enabled** ändern. Port F4 bis F7 stehen nicht zur Verfügung, wenn JTAG eingeschaltet ist.

Lieferant:

Speed IT up
Inhaber Peter Küsters
Wekeln 39
47877 Willich
Telefon: (0 21 54) 88 27 5-10
Telefax: (0 21 54) 88 27 5-22

Weitere Informationen und Updates: www.display3000.com

Autor dieses Manuals: Peter Küsters
© **aller Informationen: Peter Küsters**

Haftung, EMV-Konformität

Wenn Sie diesen Bausatz fertig gestellt haben bzw, diese Baugruppe durch Erweiterung bzw. Gehäuseeinbau betriebsbereit gemacht haben, gelten Sie nach DIN VDE 0869 als Hersteller und sind verpflichtet, bei der Weitergabe des Gerätes alle Begleitpapiere mitzuliefern und auch Ihren Namen und Ihre Anschrift anzugeben.

Geräte, die aus Bausätzen selbst zusammengestellt werden, sind sicherheitstechnisch wie ein industrielles Produkt zu betrachten.

Derjenige, der den Bausatz zusammenbaut und in einem Gehäuse montiert, gilt als Hersteller und ist damit selbst für die Einhaltung der geltenden Sicherheits-, EMV- und Entsorgungsvorschriften verantwortlich.

Für Schäden die durch fehlerhaften Aufbau entstanden sind, direkt oder indirekt, ist die Haftung generell ausgeschlossen.

Bei der Lieferung von Fremdprodukten als auch Software gelten über diese Bedingungen hinaus die besonderen Lizenz- oder sonstigen Bedingungen des Herstellers.

Das Modul entspricht den geltenden ROHS Richtlinien und ist daher auch bleifrei.